И. Г. ЭНГЕЛЬМАНЪ.

Лейтенантъ флота.

БЕЗПРОВОЛОЧНЫЙ ТЕЛЕГРАФЪ.

Руководство принятое для класса телеграфистовъ при минной школѣ Балтійскаго флота.

С.-ПЕТЕРБУРГЪ.

Типографія Морского Министерства, въ Главномъ Адмиралтействѣ.

1905.

Предиеловіе.

Настоящее руководство составлено по норученію Начальника Учебно-Миннаго отряда Контръ-Адмирала К. Тикоцкаго для класса телеграфистовъ, основаннаго при минной школѣ Балтійскаго флота въ 1904 году.

Все руководство подраздѣлено на пять отдѣловъ.

Считаясь съ уровнемъ знаній обучающихся, въ первомъ отдѣлѣ даются понятія о волебатедьномъ разрядѣ и электромагнитныхъ волнахъ настолько, насколько этотъ трудный отдѣлъ возможно изложить элементарно.

Во второмъ отдѣлѣ приводится описаніе безпроволочнаго телеграфа А. Попова-Дюкрете.

Въ третьемъ отдѣлѣ—описаніе безпроволочнаго телеграфа системы «Телефункенъ».

Въ четвертомъ отдѣлѣ—изученіе азбуки Морзе и работа на телеграфномъ ключѣ.

Въ пятомъ отдѣлѣ—понятіе о безпроволочномъ телеграфѣ Марвони.

Главное вшиманіе обращено ва детальное описаніе при боровъ, относящихся къ системамъ А. Попова и Телефункенъ, и умѣніе ими пользоваться.

При составленіи настоящаго руководства мнѣ содѣйетвовали своими указаніями слѣдующія лица.

Профессоръ электротехвичесваго института Императора Александра III А. С. Поповъ, Капитаны 2 ранга В. И. Пароменскій, А. А. Реммертъ, преподаватели Миннаго Офицерсваго класса А. А. Петровекій, П. Н. Рыбкинъ, мастеръ мастерской безпроволочнаго телеграфа ори Кронштадтсвомъ портѣ

Е. Л. Коринфскій, которымъ и приношу мою искреннюю благодарность.

Слѣдующія книги и брошюры служили мнѣ пособіями:

П. Рыбкинъ. Начала телеграфированія безъ проводовъ 1905.

Юхницкій. Телеграфированіе безъ проводовъ 1904.

А. Поповъ. Инструкція для употребленія приборовъ телеграфированія безъ проводовъ.

Е. Леонтьевъ. Телеграфъ безъ проводовъ (литографированное изданіе) 1903.

А. Реммертъ. Описаніе и наставленіе для провѣрви пріемнаго аппарата типа Z. M. станціи безпроволочнаго телеграфа системы Арко-Браунъ 1904.

А. Реммертъ. Описаніе подвѣшиванія сѣти проволокъ для телеграфа безъ проводовъ. 1904.

Н. Рейхель. Описаніе и регулировка приборовъ телеграфированія безъ проводовъ системы Телефункенъ. 1904.

Л. Катрейнъ. Телеграфированіе 1903.

В. Бѣленченко. Руководство для чиновъ военнаго телеграфа. 1896.

А. Тиграіп. Les applications pratiques des ondes électriques. 1902.

E. Ducretet. Guide pratique de télégraphie hertzienne sans fil. 1901, 02, 03, 04.

E. Guarini. La télégraphie sans fil.

A. Prash. Die Fortshritte auf dem gebieteder Drahtlosen Telegraphie. 1903 und 1904.

O. Jentsh. Telegraphie und Telephonie ohne Draht. 1904.

Лейтенантъ **И. Энгельманъ.**

Библіографичеекая вправка для учителей.

Кромѣ перечисленныхъ книгъ имѣются въ продажѣ на русскомъ языкѣ:

С. Ессе. Волнообразное распространеніе электрической энергіи и принципъ дѣйствія телеграфа безъ проводовъ. 1898.

Р. Кэрръ. Телеграфъ безъ проводовъ. 1902.

А. Слаби. Безпроволочный телеграфъ. 1902.

М. Критскій. Сущность и основаніе безпроволочнаго телеграфа. 1904.

Н. Адамовичъ. Телеграфированіе безъ проводовъ въ современномъ его состояніи. 1905.

А. Слаби. Работы по безпроволочной телеграфіи. перев. съ нѣм. С. Петрова. 1905.

На французскомъ языкѣ.

J. Boulanger ef G. Ferriè. La télégraphie sans fil et les ondes électriques. 1902. 1904.

M. Magne. Télégraphie sans fil au Congo franzçais 1903.

Popp. La telegraphie sans fil. 1902.

E. Piérard. La télégraphie sans fil. 1901.

P. Dncretet. Traité élémentaire de télégraphie et de téléphonie sans fil. 1903.

На нѣненкомъ языкѣ.

A. Bighi. Die Telegraphie ohne Draht. 1903.

G. Eichhorn. Die Drahtlose Telegraphie. 1904.

C. Arldt. Die Funkentelegraphie. 1903.

F. Braun. Drahtloseu Telegraphie. 1901.

A. Slaby. Die Funkeltelegraphie.

A. Slaby. Die neuesten Fortshritte auf dem Gebiete der Funkeltelegraphie. 1901.

T. Kittle. Die Electromagnetishe Wellentelegraphie. 1905.

ОГЛАЕЛЕНІЕ.

Безпроволочный телеграфъ.

Отдѣлъ I.

Отдѣлъ II.

Отдѣлъ III.

Стр.

Стр.

Отдѣлъ IV.

Отдѣлъ V.

Опечатки, которыя передъ чтеніемъ слѣдуетъ исправить.

Страница.	Строки.	Напечатано.	Должно быть.
3	15 сверху	въ пувкѣ B;	въ пувтѣ B;
4	6 снизу	вслѣдствін	вслѣхствіе
6	12 сверху	другаго	другого
—	6 снизу	вслѣдствін	вслѣдствіе
9	11 снизу	а и *б*	*а* и *б*
11	10 сверху	за мѣянть	замѣнять
—	11 сверху	длинные	длинныя
13	Рис. 15	. . . .	У провода A E′ B′ не должно быть перерыва.
17	Рис. 19	. . . .	У провода A′ B′ C′ не должно быть перерыва и пунктиры должны быть ближе къ прямой A′ B′.
17	9 снизу	уменьшатся	уменьшаться
20	15 снизу	Объясненія	Объясненіе
21	6 снизу	дѣйств	дѣйствія
22	1 сверху	вч	въ
23	5 снизу	станхіа	станціи
28	4 сверху	нл образованіл	на образованіи
29	4 снизу	виілючатель	виключатель
31	3 снизу	разрабатоннинъ	разработаннымъ
38	2 снизу	Рязрядникъ	Разрядникъ
41	3 снизу	Повѣрха	Повѣрки
42	9 сверху	проводъ	провода
—	7 снизу	меллиметра	миллиметра
44	12 сверху	проеходятъ	происходитъ
46	4 сверху	паралелли	параллели
—	6 сверху	наралелли	параллели
47	7 сверху	разлоложеяъ	расположенъ
48	13 снизу	присоединенви	нрисоедининв
49	18 сверху	моховикомъ	маховикомъ
59	6 снизу	прикодеться	приходится
60	17 сверху	равною	равнымъ
—	18 сверху	4 амп.	4 омамъ
63	4 снизу	нрерыватедя	прерывателя
66	4 сверху	усліяхъ	условіяхъ

Страницы.	Строки.	Напечатано.	Должно быть.
67	4 снизу	рубка	рубку
77	7 сверху	ударникъ	ударника
78	1 сверху	Лекланше	Лекланше
81	7 снизу	2 милли-	$^1/_2$ милли-
82	7 сверху	2 м/н	$^1/_2$ м/м.
—	2 снизу	и	или
85	21 сверху	состоящая	состоящихъ
89	снизу	У	у
90	14 сверх	большее	бóльшее
92	6 снизу	трудность	трудность
94	15 снизу	не должно	не должна
95	6 сверху	вращая	вращая
101	17 сверху	приводить	проводить
102	4 сверху	вольт	вольта
103	9 сверху	цѣпи.	яѣпей,
104	13 сверху	пологается	полагается
118	6 снизу	которой	который
119	2 сверху	напрявлять	направлять
125	14 и 15 сверху	касался якоремъ къ наконечникамъ	косался якоремъ наконечниковъ
126	10 снизу	черточкя	черточки
—	3 сверху	равно е	равное
130	7 снизу	вращають	вращаютъ
131	16 снизу	помѣщается	помѣщаемаго
133	6 снизу	которые	которыя
135	11 снизу	напряженіе	напряженія
141	11 сверху	. . . .	или 80 метровъ того же діаметра.
153	1 снизу	употребляющіяся	употребляющихся
163	Рис. 101	. . . .	Лѣвый электродъ плюсъ+ долженъ имѣть остріе, правый минусъ—долженъ имѣть дискъ.
170	13 снизу	металла проволока	металла (лучше мѣдная) проволока
171,172 173,174	Рис. 110, 111, 112, 113, 114		Соединеніе кохерера, батарей ниже зажимовъ показано схематически.
174	5 снизу	устройствъ	устройства
183	18 снизу	якорь м	якорь М
185	8 сверху	. . . .	чехолъ Г Е.
188	1 сверху	торѣ	торѣ f
190	12 снизу	рязрядникъ	разрядникъ
191	7 сверху	соединеніе спирта	соприкосновеніе спирта
201	2 сверху	но 4 миллиметра.	по 4—4,5 миллиметра.
203	11 снизу	опредѣляеную	опредѣленную
205	Рис. 131		Параллельно перерыву въ турбинѣ 7 — 8 начертить конденсаторъ.
208	Рис. 133		Кнопка лѣвѣе ручки реостата А внизу фарфоровая.

Страницы.	Строки.	Напечатано.	Должно быть.
214	2 сверху	часть	части
—	3 снизу	элементъ и всѣ	элементъ, двѣ катушки по 50000 окъ и всѣ
216	6 снизу	нажать влѣво,	нажать вправо,
221	14 и 13 снизу.	нейзильберные электрода	серебрянные электрода
—	1 снизу	(0,001 микрофарады),	(0,00002 микрофарады).
237	Рис. 149		Лѣвый нижній зажимъ слѣдуетъ обозначить буквой *a*
243	13 снизу	цыпи	цѣпя
245	12 снизу	рисунку	рисунка
252 и 253	Рис. 156		Нижній зажимъ подяризаціонной батареи долженъ быть не 21, а 20; точки 8 и 9 не соединяются между собой: слѣва въ рисункѣ конденсатора пропущено двѣ линіи,
256	9 снизу	въ	въ- вычеркнуть.
259	9 сверху	цѣпь	цѣпи
266	13 снизу	съ слабо	со слабо
292	10 снизу	всей проволоки	всѣхъ проволокъ
303	14 сверху	одна	одну
308	18 снизу	маталлической	металлической
309	10 снизу	кэтровъ	метровъ
325	6 снизу	Принялъ:	Передалъ:
330	8 снизу	а å	à å
331	15 снизу	, повторште.	, повторите.

Безпроволочный телеграфъ.

ВВЕДЕНІЕ.

Необходимость вести переговоры между судами, отдавать приказанія и распоряженія цѣлой эскадрѣ, флоту, переговариваться между судами и берегомъ, раздѣленныхъ болѣе или менѣе значительными разстояніями, создала нѣсколько способовъ переговоровъ и системъ сигнализаціи.

Нѣкоторые способы давно извѣстны, нѣкоторые выработаны сравнительно недавно.

Звуковая сигнализація.

Когда разстояніе незначительно и обстоятельства погоды позволяютъ, переговоры можно вести непосредственно голосомъ и для увеличенія дальности употребляютъ приборы усиливающіе голосъ рупора или мегафоны (рупора увеличеннаго размѣра). Дальность голосовой передачи можетъ быть около 3—4 кабельтовыхъ (300—400 саж.).

Во время тумана сигналы подаются выстрѣлами изъ пушекъ или паровымъ свисткомъ; дальность въ первомъ случаѣ около 4—5 миль, во второмъ $1^1/_2$—2 мили.

Сигнализація флагами.

Наиболѣе распространена система дневной сигнализаціи посредствомъ подъема на мачтахъ флаговъ различнаго вида и рисунка; дальность не болѣе двухъ миль въ ясный день.

На близкомъ разстояніи употребляется система ручныхъ или механическихъ семафоровъ.

Световаа сигнализація

Более значительныя разстоянія днемъ можно достичь, направляя боевой фонарь на то судно, которому передается сигналъ, делая длинныя и короткія вспышки. Дальность можетъ быть до 8—12 миль.

Ночью сигнализація производится различными сигнальными белыми или цветными электрическими фонарями. Наибольшую дальность можно достичь употребленіемъ техъ же боевыхъ фонарей, но направляя лучи вверхъ. Въ последнемъ случае при облачномъ небе дальность переговоровъ иногда можетъ быть до 20 или более миль.

Само собой понятно, что все существующіе способы переговоровъ на море не даютъ возможности получить значительной дальности, и, кроме того, зависятъ отъ состоянія погоды, ветра.

Легко себе представить бурную, снежную погоду, ночью, когда ни одинъ изъ перечисленныхъ способовъ не пригоденъ, и суда легко теряютъ другъ друга изъ виду, теряютъ изъ виду берегъ, и имъ трудно иной разъ отдать ясный отчетъ о своемъ местоположеніи.

Электрическій телеграфъ.

На суши, съ изобретеніемъ въ 1832 году электрическаго телеграфа, разстояніе, какое бы оно большое не было, не служитъ уже препятствіемъ для переговоровъ; все города, государства, отдельныя части света связаны между собой и, благодаря телеграфу, мы знаемъ, что делается каждый день на всемъ земномъ шаре.

Устройство электрическаго телеграфа.

Устройство электрическаго телеграфа заключается въ следующемъ:

Положимъ намъ нужно соединить два города, два пункта А и В (рис. 1) разделенные между собой моремъ.

Для этого на каждомъ пунктѣ имѣется батарея Б,Б′, ключъ К,К′, и особый пишущій аппаратъ, состоящій изъ электромагнитовъ Э,Э′, якоря Я,Я′, который, при притягиваніи къ электромагнитамъ, касается колесикомъ, намазаннымъ чернилами къ бумажной лентѣ Л,Л′.

При передачѣ телеграммы отъ пункта А въ В, плюсовый полюсъ батареи пункта А соединяется съ контактомъ ключа, при нажиманіи котораго онъ соединяется съ проволокой, присоединенной къ пишущему аппарату въ пункѣ В; электрическій токъ проходитъ въ обмотку электромагнитовъ Э′ и листъ зарытый З′ въ землю ; другой—полюсъ батареи въ пунктѣ А соединенъ также съ листомъ З зарытымъ въ землю. Надъ землей голая проволока протягивается на особыхъ столбахъ, для прокладки же по дну моря берется кабель.

При нажиманіи ключа въ пунктѣ А электрическій токъ замыкается, аппаратъ въ пунктѣ В начинаетъ работать и на бумажной лентѣ получаются длинныя или короткія черточки въ зависимости отъ продолжительности замыканія тока, изъ сочетанія которыхъ составлена азбука Морзе.

Существуютъ приборы, которые вмѣсто черточекъ печатаютъ на лентѣ прямо буквы. Какъ видно изъ описанія для электрическаго

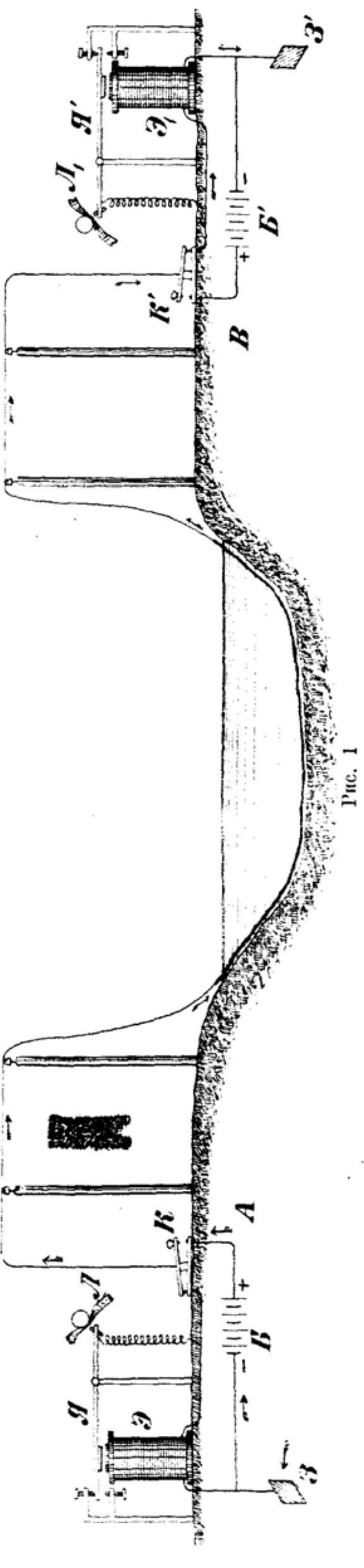


Рис. 1

телеграфа необходимой принадлежностью служитъ кромѣ приборовъ самъ проводъ.

Для электрическаго телеграфа разстояній не существуетъ и переговоры ведутся за тысячи, десятки тысячъ верстъ.

Телефонъ.

На разстояніяхъ до 1000 верстъ употребляются телефоны, позволяющіе передавать непосредственно человѣческую рѣчь, но и здѣсь главною частью является проводъ, соединяющій тѣ или другіе пункты.

Безпроволочный телеграфъ.

Электрическій телеграфъ и телефонъ очень удобны для суши, но для переговоровъ между судами они не годятся и до послѣдняго времени суда могли переговариваться между собой тѣми способами, которые выше описаны.

Изобрѣтеніе профессора А. Попова въ 1895 году способа передавать сигналы на разстояніе безъ проводовъ послужило началомъ безпроволочнаго телеграфа, благодаря которому, какъ суда, такъ и вообще отдѣльные пункты могутъ вести переговоры, не имѣя никакихъ между собой проводовъ и не зависимо отъ состоянія погоды, времени дня и ночи.

Дальность переговоровъ достигнута въ сотни и даже тысячи миль, вслѣдствіи чего безпроволочный телеграфъ становится, особенно для флота, ничѣмъ незамѣнимымъ средствомъ переговоровъ.

Безпроволочный телеграфъ основанъ на особомъ явленіи электрическаго колебательнаго разряда, знакомство съ которымъ необходимо для дальнѣйшаго его изученія.

ОТДѢЛЪ I.

Электрическіе разряды.

Если два тѣла заряжены разноименнымъ электричествомъ до нѣкотораго напряженія и если соединить ихъ проводникомъ, то черезъ нѣкоторый промежутокъ времени заряды ихъ взаимно уничтожатся, т. е. произойдетъ явленіе называемое разрядомъ.

Если одно изъ тѣлъ будетъ земля, величину напряженія которой мы считаемъ постоянной и равной нулю, то заряженное тѣло соединенное проводникомъ съ землею потеряетъ весь свой разрядъ, т. е. произойдетъ между землей и тѣломъ разрядъ.

Явленіе разряда мы получимъ и въ томъ случаѣ, если соединимъ проводникомъ обѣ обкладки конденсатора, имѣющія разноименные заряды.

Точно также, если возьмемъ одинъ изъ обычныхъ видовъ конденсатора, заряженную Лейденскую банку (рис. 2), соединимъ съ наружной обкладкой проводникъ В С съ шарикомъ С на концѣ и приблизимъ къ шарику D, соединенному съ внутренней обкладкой, то вызовемъ разрядъ. Пока происходитъ разрядъ въ проводникѣ В С явится электрическій токъ.

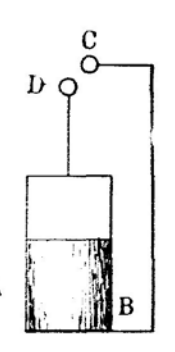


Рис. 2.

Этотъ токъ произойдетъ до прикосновенія шариковъ D, С черезъ воздушный промежутокъ, гдѣ появится искра и гдѣ проводникомъ для тока послужатъ горячіе газы.

Всѣ эти разсужденія вѣрны, если проводникъ хорошій, небольшого сопротивленія, металлическій.

Въ зависимости отъ свойства проводника и разряды могутъ получаться различнаго рода.

Непрерывный разрядъ.

Если проводникъ В С очень большого сопротивленія, напримѣръ вмѣсто металлическаго мы возьмемъ влажный бумаж-

ный шнуръ, и коснемся шарикомъ С шарика D, явленіе разряда будетъ болѣе продолжительнымъ. Въ этомъ случаѣ сила появившагося тока будетъ такъ медленно мѣняться, что въ каждый данный моментъ этотъ токъ можно считать какъ бы за постоянный токъ.

Сила разряднаго тока отъ нуля быстро достигаетъ наибольшей силы и потомъ будетъ медленно уменьшаться до нуля. Такой разрядъ называется *непрерывнымъ разрядомъ.*

Колебательный разрядъ.

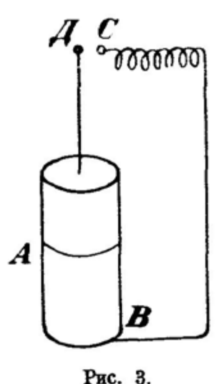


Рис. 3.

Когда сопротивленіе проводника В С мало сравнительно съ ея самоиндукціей (рис. 3), то разрядъ получается другаго свойства, а именно онъ будетъ *колебательнымъ*, (кромѣ самоиндукціи проводника здѣсь имѣетъ значеніе его емкость).

Силу и направленіе тока, появляющагося при такомъ разрядѣ, можно сравнить съ перемѣннымъ токомъ появляющимся на короткое время въ проводникѣ В С.

Прослѣдимъ подробнѣе явленія при колебательномъ разрядѣ.

Если сопротивленіе проводника В С мало сравнительно съ его самоиндукціей (для ея увеличенія часть проводника свернута спиралью), то, зарядивъ Лейденскую банку А, приближая шарикъ С къ Д, но не касаясь его, получимъ разрядъ. Разрядъ начинается съ перехода разряда электричества съ одной обкладки банки на другую, при чемъ величина напряженія между обкладками падаетъ до нуля. Но этимъ явленіе не заканчивается, вслѣдствіи самоиндукціи въ проводникѣ В С, токъ въ цѣпи продолжаетъ идти въ томъ же направленіи и заряжаетъ обкладки зарядами противуположнаго знака; такой перезарядъ будетъ продолжаться до тѣхъ поръ, пока величина напряженія не достигнетъ величины немного менѣе начальной.

Сила же тока въ цѣпи тогда будетъ равна нулю и затѣмъ снова появится токъ, но только противуположнаго направленія.

Моментъ, когда сила этого тока послѣ перезаряда снова падетъ до нуля, будетъ соотвѣтствовать окончанію одного полнаго колебанія. Заряды обкладокъ Лейденской банки будутъ тѣ же и того же знака, что и въ началѣ, только величина зарядовъ будетъ нѣсколько меньше, чѣмъ въ началѣ.

Затѣмъ начнется второе колебаніе и такъ далѣе будетъ происходить рядъ подобныхъ колебаній до тѣхъ поръ. пока вся энергія зарядовъ не израсходуется.

Здѣсь главной причиной явленія колебательнаго разряда заключается въ самоиндукціи провода B C.

Періодъ электрическаго колебанія.

Промежутокъ времени въ теченіи котораго происходитъ полное колебаніе называется *періодомъ колебанія*.

Періодъ колебанія будетъ тѣмъ больше, чѣмъ больше самоиндукція и емкость цѣпи колебанія.

Амплитуда электрическаго колебанія.

Амплитудой напряженія или силы тока электрическаго колебанія называется измѣненіе величины напряженія или силы тока за время одного колебанія или за одинъ періодъ.

При колебательномъ разрядѣ наибольшая сила тока цѣпи будетъ соотвѣтствовать моментамъ наименьшаго напряженія и наоборотъ.

Чѣмъ больше сопротивленіе цѣпи, тѣмъ амплитуды послѣдовательныхъ колебаній будутъ скорѣе убывать, т. е., какъ говорятъ, затуханіе колебаній будетъ больше.

Если сопротивленіе цѣпи достаточно велико, сравнительно съ ея самоиндукціей, то колебательнаго разряда уже не будетъ получаться, а будетъ разрядъ непрерывный.

Различные способы для полученія колебательнаго разряда.

И такъ мы видимъ, что обыкновенная Лейденская банка можетъ, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, служить для полученія колебательнаго разряда, т. е. быть источникомъ электрическихъ колебаній, но эти колебанія, происходя въ замкнутомъ контурѣ, трудно обнаружить на значительпыхъ разстояніяхъ.

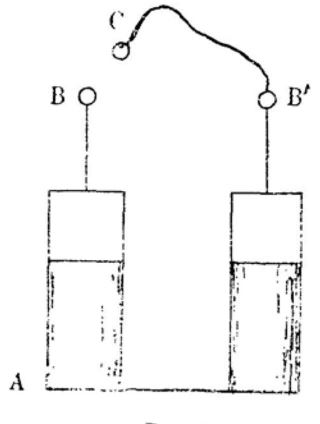


Рис. 4.

Для полученія колебаній могутъ служить и другія системы.

Двѣ Лейденскія банки AB и A′B′ (рис. 4) наружныя обкладки которыхъ соединяются общимъ проводникомъ, шарики B и B′ соединены съ внутренними обкладками своихъ банокъ; помощью проводника B′ C, приближая его къ B, получаемъ колебательный разрядъ.

Эти же банки можно расположить такъ какъ показано на рисункѣ 5.

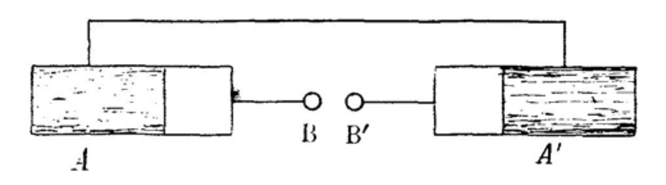


Рис. 5.

Если представить себѣ. что вмѣсто стекла въ банкахъ между обкладками воздухъ и, если начнемъ увеличивать толщину воздушнаго слоя между ними, то при очень большомъ между ними разстояніи можно пренебречь вліяніемъ наруж-

ныхъ обкладокъ и тогда мы получимъ систему двухъ металлическихъ стержней AC и BD (рис. 6).

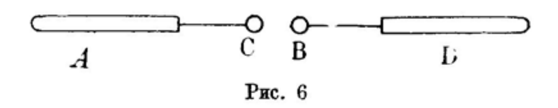


Рис. 6

Подобныя системы для полученія колебательнаго разряда называются вибраторами.

Вибраторъ Герца

Теперь разсмотримъ тѣ явленія въ пространствѣ, которыя вызываются электрическими колебаніями вибратора.

Первый вибраторъ былъ устроенъ ученымъ Герцемъ въ 1888 году, который и названъ его именемъ.

Вибраторъ Герца состоитъ изъ двухъ мѣдныхъ шаровъ А и Б (рис. 7) съ мѣдными стержнями, снабженными на концахъ шариками *а* и *б*.

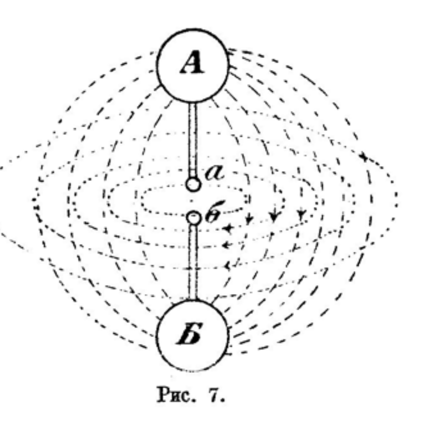


Рис. 7.

Тѣмъ или другимъ способомъ (помощью электростатической машины или спирали Румкорфа) мы вызываемъ между шариками а *и б* колебательный разрядъ, заряжая разноименными зарядами шары А и Б.

При колебательномъ разрядѣ въ пространствѣ, окружающемъ вибраторъ, одновременно образуются два поля: электрическое поле въ зависимости отъ напряженій на шарахъ А п Б и магнитное поле въ зависимости отъ тока образующагося при появленіи искры между шариками *а* и *б*.

Если возьмемъ металлическое кольцо, размѣра соотвѣтствующаго вибратору, съ перерывомъ въ одномъ мѣстѣ, и помѣстимъ

его центръ по линіи О X (рис 8), въ плоскости чертежа такъ, чтобы перерывъ былъ бы вверху, въ положеніи I, то замѣтимъ во время разряда, что въ перерывѣ будетъ получаться искра.

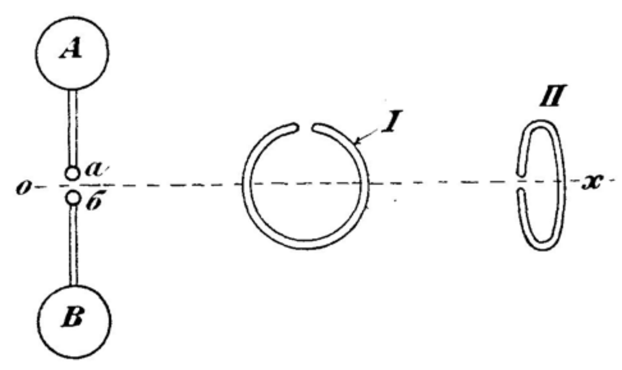


Рис. 8.

Если это же кольцо, оставляя на линіи ОХ, повернемъ около его вертикальной оси на четверть оборота, т. е. въ плоскости перпендикулярной чертежу, и такъ, чтобы перерывъ былъ въ положеніи II, мы также будетъ наблюдать искру въ перерывѣ.

Это явленіе объясняется тѣмъ, что въ магнитномъ полѣ силы располагаются концентрическими кругами въ плоскости перпендикулярной оси вибратора АБ (рис. 8) и, пересѣкая площадь кольца въ положеніи I въ перпендикулярной-же плоскости, индуктируютъ въ кольцѣ токъ, который и обнаруживается появленіемъ искры въ перерывѣ

Въ электрическомъ полѣ силы располагаются по кривымъ отъ А до Б со всѣхъ сторонъ оси АБ и индуктируютъ въ кольцѣ въ положеніи II токъ вслѣдствіе электрической индукціи. Кольцо называется *резонаторомъ Герца.*

Перемѣщая кольцо въ положеніяхъ I и II вверхъ и внизъ, мы удостовѣримся по силѣ искры, что у концовъ вибратора А и Б напряженія бываютъ наибольшія, а силы тока наименьшія равныя нулю, противъ середины вибратора *а б* сила тока наибольшая, а напряженіе равно нулю.

Поэтому говорятъ, что у концовъ вибратора пучности напряженія и узлы тока, а противъ середины *а б* пучность тока и узелъ напряженія.

Различные виды вибраторовъ.

Послѣ Герца было сдѣлано много вибраторовъ, которые имѣли значеніе для опытовъ, слѣдующіе же вибраторы примѣняются при телеграфіи безъ проводовъ.

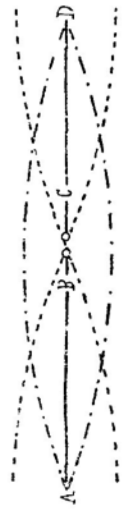


Рис. 9.

Если шары и толстые стержни въ вибраторѣ Герца за мѣнить, присоединивъ къ шарикамъ В С (рис. 9) длинные проволоки одинаковой длины, АВ, CD, то производя въ подобной системѣ колебательный разрядъ, образуются, какъ и при вибраторѣ Герца, два поля электрическое и магнитное, причемъ величины напряженія на концахъ AD будутъ наибольшія и распредѣлятся, какъ показано мелкимъ пунктиромъ, сила-же тока въ серединѣ будетъ наибольшая и распредѣлится какъ показано крупнымъ пунктиромъ, такъ что пучности напряженія будутъ соотвѣтствовать узламъ силъ тока, а пучность силы тока будетъ соотвѣтствовать узлу напряженія. Такой вибраторъ называется *двухстороннимъ*.

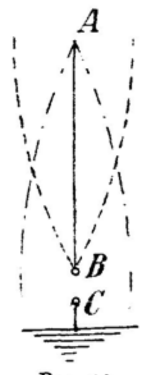


Рис. 10.

Подобное распредѣленіе напряженія и силъ тока въ электрическомъ и магнитномъ поляхъ не измѣнится, если вмѣсто проводника С D возьмемъ землю, такъ какъ у точки С мы поддерживаемъ напряженіе равное О (рис. 10). Такой вибраторъ называется *одностороннимъ*.

О величинѣ силы тока можно судить по тепловому амметру А М, вводя его въ различныя

части провода, причемъ наибольшее его показаніе будетъ въ положеніи между точкой С и землей. (рис. 11).

О величинѣ напряженія можно судить или по свѣченію самого провода, особенно сильномъ у его верхняго конца или по свѣченію трубки Гейслера, присоединивъ ее къ тому же концу.

Для увеличенія періода колебаній вибраторамъ придаютъ болѣе или менѣе сложную форму. Такъ напримѣръ, если въ тотъ-же проводъ АВ ввести нѣсколько оборотовъ съ самоиндукціей М, то получатся также колебанія, но съ большимъ періодомъ. (рис. 12).

Иногда же вибраторамъ придаютъ еще болѣе сложную форму, а именно: берется замкнутая цѣпь (рис. 13), составленная изъ нѣкоторой самоиндукціи В Е и емкости К (конденсатора), подобранныхъ такъ, чтобы вызывать въ этомъ замкнутомъ контурѣ колебанія одинаковаго періода съ колебаніями въ другой цѣпи, состоящей изъ длиннаго провода достаточной емкости и самоиндукціи, какъ въ предыдущемъ случаѣ.

Рис. 11.

Между шариками И вызывается разрядъ.

Производя колебанія въ замкнутомъ контурѣ И Е В К (рис. 14), тѣмъ самымъ вызываемъ колебанія того же періода въ проводѣ А Д Е В.

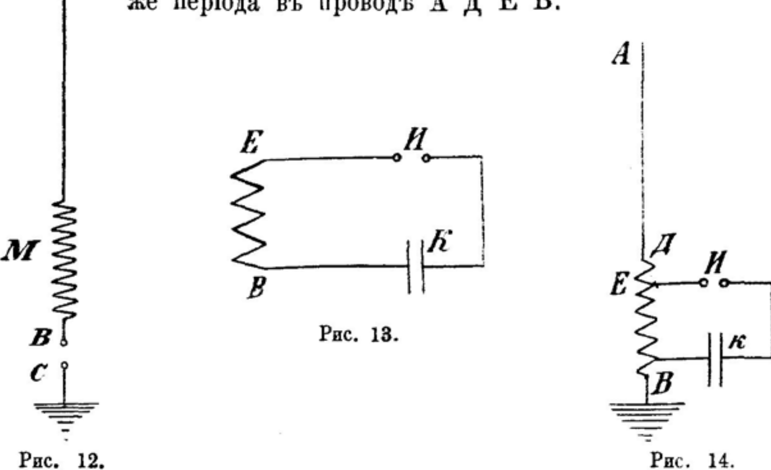


Рис. 12. Рис. 13. Рис. 14.

Подобная система употребляется иногда иначе составленная, а именно: вызываютъ колебанія въ замкнутомъ контурѣ Е И К В (рис. 15); въ проводѣ А Е′ В′ колебанія возникаютъ не вслѣдствіе непосредственнаго присоединенія, а вслѣдствіе индукціи. Нужно только, чтобы періоды колебаній въ обоихъ системахъ были бы одинаковы, что легко достигнуть, подбирая соотвѣтствующія самоиндукціи и емкости.

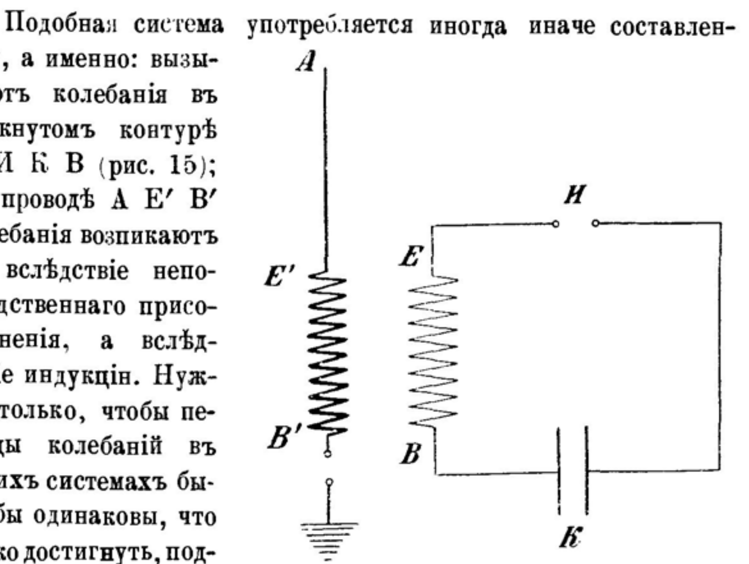


Рис. 15.

Распространеніе волнъ на поверхности воды.

Если въ воду бросить какое нибудь тѣло, то отъ мѣста паденія на поверхности воды явится рядъ волнъ, распространяющихся концентрическими кругами. При этомъ вода не получитъ какого либо поступательнаго движенія, а только частицы ея начнутъ колебаться такъ, что образуютъ волнистую поверхность.

Чѣмъ ударъ, сообщенный водѣ, будетъ сильнѣе, тѣмъ волны будутъ больше и распространятся дальше.

Звуковой резонансъ.

Если возьмемъ два металлическихъ прута одинаковой длины Аа, А′а′ (рис. 16), укрѣпленныхъ внизу неподвижно, и будемъ сообщать удары въ основаніе одного изъ нихъ Аа, то прутъ Аа начнетъ колебаться; амплитуда его колебаній, т. е. величина

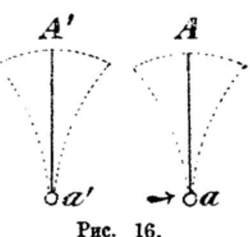


Рис. 16.

отклоненія въ ту и другую сторону, будетъ тѣмъ болѣе, чѣмъ онъ длиннѣе.

При своемъ колебаніи прутъ вызоветъ соотвѣтствующія колебанія окружающаго воздуха по всѣмъ направлеиіямъ, а такъ какъ колебанія воздуха вызываютъ звукъ, то мы услышимъ звукъ опредѣленной силы и тона. Пока прутъ будетъ колебаться, будутъ происходить колебанія частицъ воздуха. а слѣдовательно и звукъ будетъ распространяться во всѣ стороны.

Когда эти колебанія достигнутъ прута $A'a'$, расположеннаго отъ перваго на нѣкоторомъ разстояніи, то заставятъ его колебаться, т. е. звучать. Если прутъ одинаковъ по длинѣ и качеству, то звукъ. издаваемый прутомъ $A'a'$, будетъ одинаковъ со звукомъ перваго. Это явленіе называется *полнымъ звуковымъ резонансомъ*.

Если прутъ $A'a'$ будетъ другого размѣра или качества. то въ нѣкоторыхъ случаяхъ можно вызвать его колебанія, т. е. заставить его звучать, но уже не такъ сильно, такъ что явленіе резонанса будетъ, но не полнымъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ, напримѣръ, когда прутъ $A'a'$ очень короткій и толстый, то колебанія прута Aa не способны будутъ въ немъ вовсе вызвать колебаній, т. е. резонанса не будетъ.

Очевидно, чѣмъ тождественнѣе будутъ оба прута Aa и $A'a'$, тѣмъ легче можно получить явленіе полнаго резонанса и на бóльшемъ разстояніи.

Звуковыя волны.

Колебанія прута Aa, какъ сказано, вызываютъ колебанія частицъ воздуха, которыя въ свою очередь вызываютъ колебанія прута $A'a'$.

Колебанія частицъ воздуха между обоими прутами распространяются въ видѣ звуковыхъ волнъ подобно тому, какъ колебанія частицъ воды, вызванныя паденіемъ тѣла, распространяются волнами на поверхности воды, но разница та, что волны по водѣ распространяются въ одной плоскости, а зву-

ковыя волны распространяются въ пространствѣ по всѣмъ направленіямъ.

Какъ и всякая волна, такъ и водяная имѣетъ свою длину, періодъ и амплитуду.

Волнообразныя колебанія частицъ воды въ какомъ либо направленіи можно изобразить рисункомъ 17.

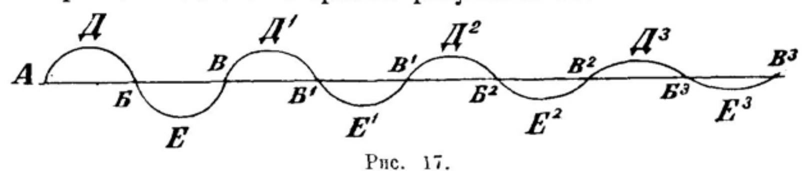


Рис. 17.

Длиной волны называется разстояніе между точками А и В, полудлиной называется разстояніе отъ А до Б.

Періодомъ колебанія называется время, которое нужно для того, чтобы какая нибудь точка напримѣръ А поднялась, затѣмъ опустилась ниже уровня и затѣмъ снова пришла на уровень, или иначе: періодомъ называется время, которое потребно для распространенія колебаній частицъ воды отъ А до В.

Амплитудой называется величина на которую частицы воды поднимаются и опускаются за одинъ періодъ отъ Д до Е.

Затуханіе колебаній. По мѣрѣ отдаленія отъ источника колебаній, амплитуды будутъ все уменьшаться, при чемъ періоды, а слѣдовательно и длины волнъ остаются тѣ же.

Электромагнитныя волны.

При колебательномъ разрядѣ появляется электромагнитное поле съ постоянно мѣняющимися по величинѣ электрическими и магнитными силами, которыя вызываютъ электрическія и магнитныя силы въ окружающемъ пространствѣ, распространяющіяся въ видѣ особыхъ электромагнитвыхъ волнъ, подобно тому какъ при звуковыхъ колебаніяхъ въ воздухѣ распространяются механическіе толчки частицамъ воздуха. Скорость распространенія электромагнитныхъ волнъ очень большая и равна скорости распространенія свѣта, т. е. 300000 километровъ въ секунду.

Одновременно распространяются двѣ волны электрическая и магнитная, при чемъ электрическая въ одной плоскости, а магнитная въ плоскости къ ней перпендикулярной. Длина, періодъ и скорость распространенія обѣихъ волнъ остаются одинаковыми.

Поэтому волны и называются электромагнитными.

Если взять прямую линію въ любомъ направленіи O X отъ вибратора, то электромагнитныя волны можно изобразить, какъ показано на рисункѣ 18, гдѣ электрическая волна въ плоскости чертежа, магнитная волна въ плоскости къ ней перпендикулярной *a′ b′ c′ d′*.

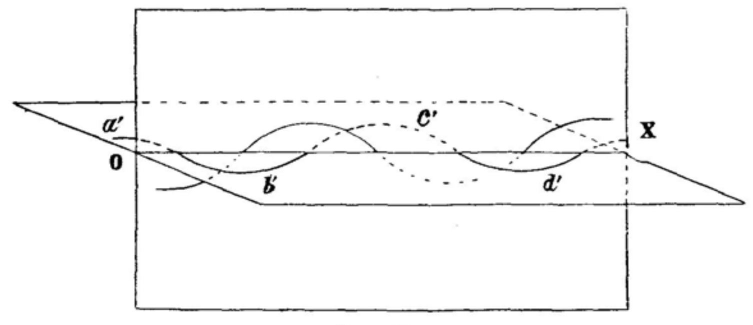


Рис. 18.

Электромагнитныя волны могутъ быть различной длины, періода, амплитуды, въ зависимости отъ вибратора, какъ источника электрическихъ колебаній.

При сравненіи колебаній прута съ электрическими колебаніями вибратора необходимо имѣть въ виду, что масса прута соотвѣтствуетъ самоиндукціи провода вибратора, а упругость прута соотвѣтствуетъ электрической емкости провода. Поэтому періодъ колебаній прута тѣмъ больше, чѣмъ больше его масса и его упругость; періодъ колебанія вибратора тѣмъ больше, чѣмъ больше его самоиндукція и емкость

Электрическій резонансъ.

Электромагнитныя волны, происшедшія отъ колебательнаго разряда вибратора ABC (рис. 19), встрѣтивъ на своемъ пути

проводъ A′B′C′, вызовутъ въ немъ колебанія, и если проводъ тождественный во всѣхъ отношеніяхъ съ проводомъ ABC, т. е. его самоиндукція и емкость будутъ одинаковы, то вызванныя колебанія будутъ одного и того-же періода и наступитъ *полный электрическій резонансъ*; проводникъ A′B′C′ будетъ въ данномъ случаѣ резонаторомъ.

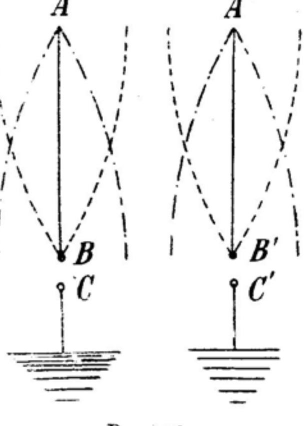


Рис. 19.

Всѣ системы вибраторовъ, данныя на рисункахъ 12, 14, 15, могутъ служить резонаторами при условіи, чтобы въ нихъ могли образовываться колебанія, одинаковаго періода съ періодомъ вибратора, т. е. чтобы соотвѣтственно были подобраны самоиндукціи и емкости.

Затуханіе электрическихъ колебаній.

Затуханіе электрическихъ колебаній зависитъ отъ свойствъ колебательнаго разряда вибратора.

Можно получить колебанія быстро затухающія, какъ это будетъ при вибраторѣ ABC (рис. 10) и медленно затухающія при вибраторѣ AEB (рис. 14 и 15).

Въ первомъ случаѣ первоначальная амплитуда колебаній будетъ больше и сравнительно быстро уменьшатся, во второмъ величина первоначальной амплитуды будетъ не такъ велика, но медленнѣе будетъ уменьшаться.

Преломленіе и отраженіе электромагнитныхъ волнъ.

Электромагнитныя волны способны подобно свѣту отражаться и преломляться.

Зависимость между длиной провода и длиной волны.

Длина электромагнитной волны зависитъ отъ длины провода вибратора.

Длина электромагнитной волны равна учетверенной длинѣ провода односторонняго вибратора формы AB (рис. 10).

Длина электромагнитной волны равна двойной длинѣ провода двухсторонняго вибратора AD (рис. 9).

Поэтому говорятъ, что въ одностороннемъ вибраторѣ помѣщается только $^1/_4$ длины волны, а въ двухстороннемъ $^1/_2$ длины волны.

При болѣе сложныхъ видахъ вибраторовъ (рис. 14, 15) длина волны зависитъ не только отъ длины провода, но и отъ періода колебаній, т. е. его самоиндукціи и емкости.

Такимъ образомъ, измѣняя самоиндукцію и емкость, можно мѣнять при той же длинѣ провода длины электромагнитныхъ волнъ.

Размѣръ электромагнитныхъ волнъ, служащихъ при телеграфированіи безъ проводовъ.

При телеграфированіи безъ проводовъ волны употребляются очень длинныя отъ 100 до 1500 метровъ, такъ какъ замѣ-

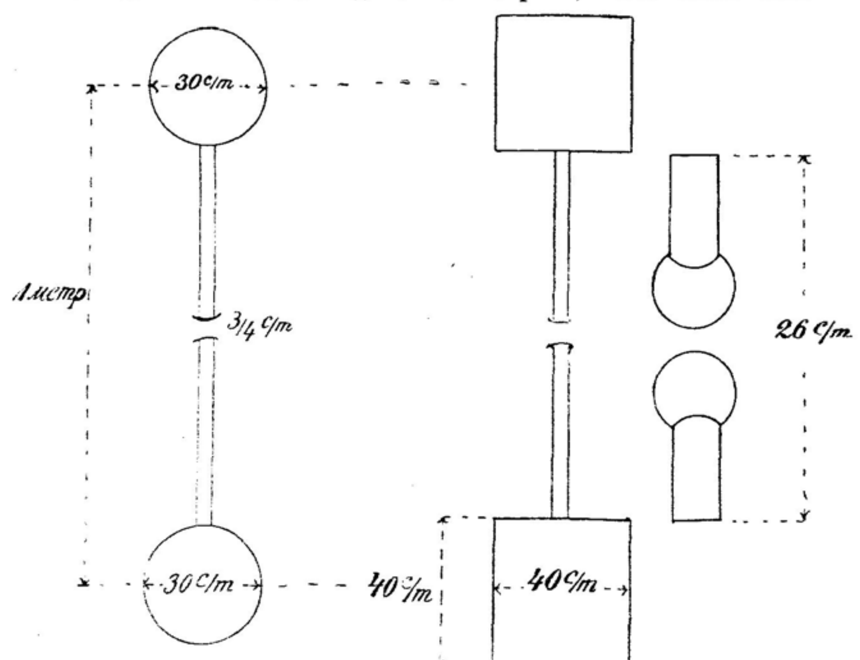


Рис. 20.

чено, что длинныя волны какъ бы лучше огибаютъ препятствія въ видѣ зданій, горъ и даже выпуклость земной поверхности.

Поэтому и употребляются провода большой длины.

Вибраторъ же Герца, служившій для обнаруживанія волнъ въ кабинетахъ, даетъ длину волны только 12 метровъ. Его размѣры показаны на (рис. 20).

Способы для обнаруживанія электромагнитныхъ волнъ.

Для пользованія описанными явленіями при телеграфированіи безъ проводовъ недостаточно вызывать колебанія въ резонаторахъ, но нужно ихъ также обнаруживать.

Способовъ для обнаруживанія, вызываемыхъ въ резонаторахъ, колебаній существуетъ также много и простѣйшій изъ нихъ кольцевой резонаторъ Герца, который служитъ не только для изслѣдованія электромагнитнаго поля около вибратора, но и можетъ обнаруживать колебанія появляющейся въ перерывѣ искрой, при чемъ, располагая его различнымъ образомъ, можно обнаружить пучности и узлы электромагнитныхъ волнъ.

Трубка Бранли или кохереръ.

Для обнаруживанія колебаній въ длинныхъ проводахъ, которые могутъ служить резонаторами, пользуются чаще всего трубкой Бранли, которая названа *кохѐреромъ*.

Ученый Бранли въ 1890 году нашелъ, что всякій металлическій порошокъ (опилки), имѣющій при обыкновенныхъ условіяхъ очень большое сопротивленіе, не проводитъ тока отъ слабаго источника постояннаго тока, напримѣръ одного элемента Лекланше.

Если до порошка достигнутъ электрическія колебанія, вызванныя электромагнитными волнами, то сопротивленіе

порошка сразу очень сильно уменьшается и порошокъ дѣлается проводящимъ токъ отъ элемента.

Чтобы сдѣлать порошокъ снова непроводящимъ нужно встряхнуть порошокъ; если послѣ этого колебанія продолжаютъ достигать, то порошокъ опять дѣлается проводящимъ и т. д.

На этомъ свойствѣ порошка Бранли и сдѣлалъ свой обнаруживатель, который получилъ широкое примѣненіе въ телеграфированіи безъ проводовъ.

Устройство кохерера.

Въ трубку т (рис. 21), сдѣланную изъ стекла или другого изолятора, помѣщено два металлическихъ электрода Э Э, между которыми имѣется небольшой промежутокъ, заполненный металлическимъ порошкомъ или бисеромъ; проводники *а* и *б* служатъ для включенія кохерера въ цѣпь.

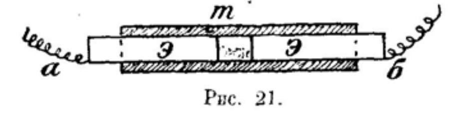


Рис. 21.

Объясненія дѣйствія кохерера.

Точно не установлено почему именно въ кохерерѣ сопротивленіе порошка мѣняется подъ вліяніемъ электрическихъ колебаній, но существуетъ нѣсколько объясненій, изъ которыхъ ниже-приводимое отличается наибольшею вѣроятностью.

Частицы металла, составляющія порошокъ, неправильной формы касаются другъ друга очень небольшой частью своей поверхности (на рис. 22 показаны концы электродовъ и увеличенныя во много разъ частицы металла), такъ что между ними находятся прослойки воздуха и окисловъ, покрывающихъ поверхность металлическихъ частицъ. Получается какъ бы рядъ конденсаторовъ, въ

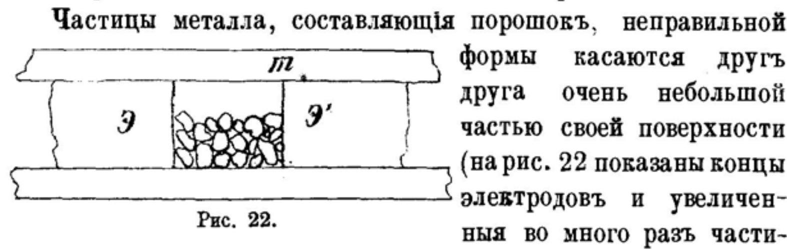


Рис. 22.

которыхъ обкладками служатъ металлъ частицъ порошка, а изоляторами слой воздуха или окисла между ними.

Поэтому пока колебанія не достигаютъ до порошка сопротивленіе его велико и достигаетъ до нѣсколькихъ сотенъ тысячъ и даже милліоновъ омъ. Подъ вліяніемъ колебаній частицы заряжаются какъ конденсаторы, получается какъ-бы сцѣпленіе частицъ, взаимное ихъ притяженіе или, какъ говорятъ, свариваніе, и сопротивленіе порошка очень сильно падаетъ до 50—60000 омъ, до сотенъ и даже до нѣсколькихъ омъ, въ зависимости отъ силы колебаній.

На основаніи изложеннаго очевидно, что дѣйствіе кохерера, т. е. уменьшеніе его сопротивленія зависитъ отъ величины напряженія колебаній.

Для возстановленія прежняго большого сопротивленія необходимо встряхнуть кохереръ.

Мѣсто расположенія кохерера.

Чтобы дать возможность колебаніямъ достигнуть кохерера его помѣщаютъ въ проводъ, служащій резонаторомъ (рис. 23). Колебанія, распространяясь по проводу БА′ А, достигнуть кохерера и его сопротивленіе значительно уменьшится.

Когда въ проводѣ, подъ дѣйствіемъ достигшихъ до него электромагнитныхъ волнъ, явятся колебанія, то наибольшее напряженіе будетъ на верхнемъ концѣ п для лучшаго дѣйств кохерера слѣдовало бы его помѣщать наверху провода, но это практически невозможно и приходится помѣщать кохереръ къ внизу, т. е.

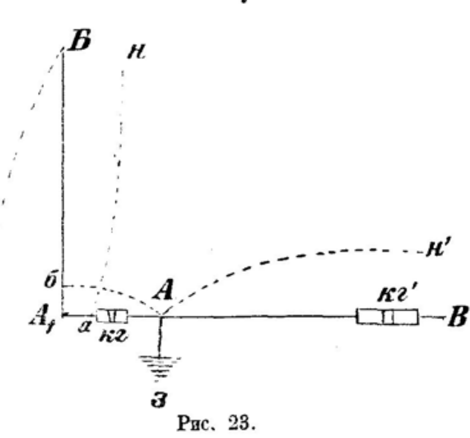


Рис. 23.

вблизи узла напряженія, вч. мѣстѣ присоединенія провода къ землѣ около точки А.

Поэтому кохереръ находится подъ вліяніемъ напряженія небольшой величины. Чтобы усилить дѣйствіе кохерера, т. е. чтобы подвергнуть его дѣйствію наибольшаго напряженія и вызвать болѣе значительное уменьшеніе сопротивленія, его можно помѣстить на концѣ горизонтальнаго провода АВ, присоединеннаго къ точкѣ А и по длинѣ равнаго длинѣ проводу БА′А, такъ какъ въ этомъ случаѣ въ горизонтальномъ проводѣ также вызовутся колебанія и на концѣ будетъ пучность напряженія.

Прнмѣненіе кохерера для телеграфнрованія безъ проводовъ.

Помѣстивъ кохереръ Кг (рис. 24) въ проводъ ВЗМ соединенный въ точкѣ ЗМ съ землей, и присоединпвъ къ точкамъ 1, 2, элементъ Э и гальваноскопъ или реле Р, мы сможемъ, пользуясь свойствами кохерера, получать замыкавіе или размыканіе тока элемента въ цѣпи 1, Кг., 2, Р, Э,—при прохожденіи колебаній черезъ кохереръ, причемъ на гальваноскопѣ или реле будутъ обнаруживаться моменты замыканія или размыканія тока элемента Э. При этомъ нужно еще нриспособленіе, производящее встряхиваніе порошка кохерера.

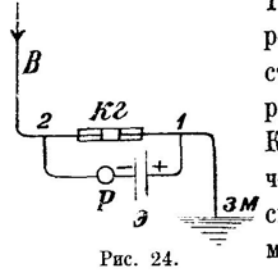


Рис. 24.

Реле можно заставить замыкать токъ въ пишущемъ аппаратѣ Морзе и, такимъ образомъ, мы будемъ получать непосредственно запись продолжительности колебаній.

Критическій вольтажъ кохерера.

Способность кохерера при уменьшеніи сопротивленія, вслѣдствіе достигшихъ колебаній, замыкать токъ въ цѣпи элемента и реле зависитъ отъ металла изъ котораго сдѣланы опилки и напряжевія элемента.

Вольтажъ или напряженіе элемента долженъ быть опредѣленнымъ въ зависимости отъ металла опилокъ, такъ какъ при постепенномъ повышеніи вольтажа элемента можно достичь замыканія цѣпи реле и безъ уменьшенія сопротивленія вслѣдствіе колебаній. Величина напряженія элемента, при которомъ произойдетъ это замыканіе, называется *критическимъ вольтажемъ* кохерера.

Если брать для опилокъ металлы сравнительно легко окисляемые напр. сталь, никкель, то сопротивленіе кохерера безъ колебаній будетъ очень значительно и критическій вольтажъ будетъ великъ или, какъ говорятъ, высокъ.

Если же брать для опилокъ металлы сравнительно трудно окисляемые напр. серебро или золото, то сопротивленіе кохерера безъ колебаній будетъ менѣе значительно и критическій вольтажъ будетъ небольшимъ—низкимъ.

Чувствительность кохерера.

На основаніи сказаннаго понятно, что для увеличенія чувствительности кохерера, т. е. его способности обнаруживать слабыя колебанія, кромѣ соотвѣтствующаго его расположенія, можно чувствительность увеличивать или увеличивая вольтажъ, не переходя за критическій, или сближая электроды кохерера.

Сближать электроды можно до нѣкотораго предѣла, дальше котораго уже наступитъ сдавливаніе опилокъ и онѣ станутъ проводящими токъ отъ элемента безъ дѣйствія на нихъ колебаній.

Отправительная и пріемная станція безпроволочнаго телеграфа.

Изъ вышесказаннаго понятно, что одинъ и тотъ же проводъ можетъ служить или вибраторомъ или резонаторомъ въ зависимости отъ того, что мы къ нему присоединимъ.

Если присоединить къ проводу В спираль Румкорфа (рис. 25) онъ дѣлается источникомъ колебаній, образующія электромагнитныя волны, которыя, достигнувъ подобнаго же провода, (рис. 24), но съ присоединеннымъ къ нему кохереромъ и другими приборами, вызываютъ въ немъ колебанія, которыя отмѣчаются соотвѣтствующими приборами.

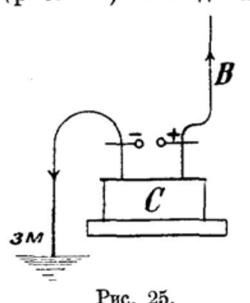


Рис. 25.

Производя болѣе или менѣе продолжительные разряды въ В, тѣмъ самымъ мы вызываемъ соотвѣтственной продолжительности колебанія въ проводѣ В и, пользуясь азбукой Морзе, можемъ передавать телеграммы безъ проводовъ.

На каждой установкѣ безпроволочнаго телеграфа долженъ быть проводъ, называемый воздушнымъ проводомъ, и приборы для производства колебаній, составляющіе *отправительную станцію* и приборы для улавливанія колебаній и ихъ записыванія, составляющіе *пріемную станцію*.

Примѣненіе безпроволочнаго телеграфа.

Помощью безпроволочнаго телеграфа получается возможность передавать и принимать телеграммы между станціями, удаленными на очень большія разстоянія, доходящія до нѣсколькихъ сотенъ и даже тысячъ миль.

Телеграммы полученныя по безпроволочному телеграфу, называются *радіограммами*.

Такъ какъ электромагнитныя волны распространяются во всѣ стороны, то радіограммы получаются одновременно всѣми станціями, которыя находятся въ предѣлахъ дальности передачи.

Такимъ образомъ, чтобы передать радіограмму, содержаніе которой должно быть для другихъ неизвѣстнымъ, приходится шифровать слова и тогда, хотя и будутъ получаться другими станціями отдѣльныя буквы, но содержаніе радіограммы будетъ понятно лишь тѣмъ, кто знаетъ шифръ, т. е. условныя перемѣны одной буквы, другими.

Въ настоящее время ведутся опыты избирательнаго телеграфированія, т. е. вырабатываются способы посылки электромагнитныхъ волнъ такого рода, чтобы они воспринимались только опредѣленнымъ образомъ устроенными аппаратами.

Телеграфированію ни мѣшаетъ ни дождь, ни снѣгъ, ни туманъ, ни вѣтеръ и только во время грозы телеграфированіе становится невозможнымъ, вслѣдствіе полученія очень сильныхъ разрядовъ въ пріемныхъ приборахъ и опасности черезъ воздушный проводъ получить ударъ молніи.

Поэтому во время сильныхъ грозъ передача прекращается и воздушный проводъ соединяется надежно съ корпусомъ судна или землей.

Изобрѣтеніе безпроволочнаго телеграфа.

Изобрѣтателемъ безпроволочнаго телеграфа по справедливости считается профессоръ А. С. Поповъ, который въ 1895 году въ стѣнахъ Миннаго офицерскаго класса, впервые, воспользовавшись опытами Герца и открытіемъ Бранли, построилъ отправительную и пріемную станцію для передачи сигналовъ на разстояніяхъ значительно большихъ, чѣмъ были достигнуты прежними учеными.

Отправительная станція, употребляемая профессоромъ А. Поповымъ, состоитъ изъ длиннаго провода, поднятаго на мачтѣ и присоединеннаго нижнимъ концомъ къ одному шарику разрядника; другой шарикъ соединенъ съ землей. Пользуясь спиралью Румкорфа, производятъ колебательный разрядъ.

Такимъ образомъ для отправительной станціи мы имѣемъ видъ простѣйшаго односторонняго вибратора.

Пріемная станція состояла изъ подобнаго же провода В (рис. 26) къ нижнему концу котораго присоединенъ кохереръ *Кг*, другой конецъ котораго соединенъ съ землей *к* или съ корпусомъ судна.

При уменьшеніи сопротивленія кохерера, вслѣдствіе колебаній въ проводѣ В, замыкался токъ батареи В, при чемъ

токъ отъ + шелъ черезъ обмотки реле Р, *б*, *а*, кохереръ, *н*, и—батарея. Реле Р притягивало якорекъ *я* и тогда токъ могъ отъ точки *б* отдѣляться и идти: по тѣлу якорька черезъ контактъ *г*, *д*, якорекъ *я'*, обмотку ударника *у* и—батареи. Ударникъ представлялъ собой обычный механизмъ электрическаго звонка. Къ якорьку *я'* придѣланъ молоточекъ *м*, который при притягиванiи якорька *я'* ударялъ по звонку *з*, при этомъ токъ въ цѣпи ударника прерывался, якорекъ *я* отскакивалъ въ прежнее положенiе и ударялъ по кохереру; въ этотъ моментъ, если колебанiя прекратились, токъ въ реле прерывался, вслѣдствiе возстановленiя прежняго значительнаго сопротивленiя въ кохерерѣ, вслѣдствiе встряхиванiя опилокъ; если колебанiя продолжались, то описанныя дѣйствiя продолжались въ томъ же порядкѣ. Такимъ образомъ получались длинные и вороткiе звонки, пользуясь которыми можно было переговариваться по азбукѣ Морзе.

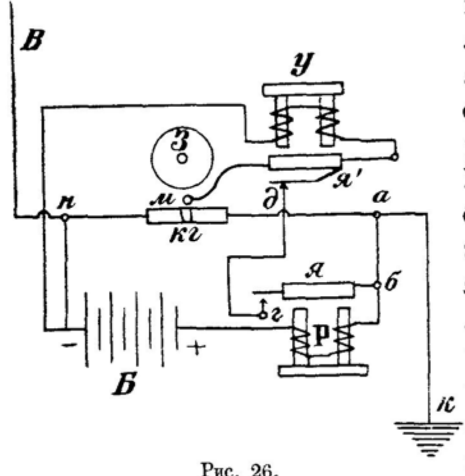


Рис. 26.

Примѣчанiе. Профессоръ А. Поповъ свою прiемную станцiю первоначально, въ апрѣлѣ 1895 года, построилъ для обнаруживанiя разрядовъ атмосфернаго электричества, вслѣдствiе чего можно было заблаговременно знать о приближенiи грозы. Свой приборъ онъ назвалъ *грозоотмѣтчикомъ*. При этомъ онъ высказалъ увѣренность въ возможности, пользуясь его приборомъ, переговариваться на разстоянiи безъ проводовъ, что потомъ и выполнилъ.

Въ концѣ 1895 года А. Поповъ показывалъ свой приборъ, приспособленный для передачи телеграммъ на небольшихъ уже разстоянiяхъ.

Различныя системы безпроволочнаго телеграфа.

Черезъ годъ, въ 1896 году, итальянецъ Маркони объявилъ объ изобрѣтеніи имъ безпроволочнаго телеграфа, причемъ первоначально приборы Маркони были очень схожи съ приборами А. Попова.

Послѣ этого явились другіе изобрѣтатели: Слаби, Арко, Браунъ, и появилось нѣсколько системъ.

Изъ всѣхъ существующихъ наибольшее распространеніе получилъ телеграфъ системы Маркони, Слаби-Арко-Браунъ-Сименсъ подъ общимъ названіемъ «Телефункенъ» и А. Попова.

У насъ во флотѣ прежде былъ принять телеграфъ безъ проводовъ системы А. Попова, а съ 1904 года введенъ и системы «Телефункенъ». (Слаби, Арко, Браунъ-Сименсъ).

Каждая система безпроволочнаго телеграфа имѣетъ приборы нѣсколькихъ образцовъ, различающихся между собой различной дальностью передачи и устанавливаемыхъ въ различныхъ условіяхъ.

Имѣются сильныя береговыя станціи, станціи устанавливаемыя на большихъ или малыхъ судахъ, или передвижныя для употребленія при полевыхъ войскахъ, замѣняющія прежде употребляемые обыкновенные телеграфы.

Наибольшее распространеніе безпроволочный телеграфъ получилъ на судахъ военнаго флота, а также на нѣкоторыхъ коммерческихъ судахъ, плавучихъ и береговыхъ маякахъ, для сохраненія связи судовъ находящихся въ морѣ между собой и берегомъ.

ОТДѢЛЪ II

Судовая станція безпроволочнаго телеграфа системы А. С. Попова.

Безпроволочный телеграфъ основанъ, какъ это было уже объяснено, на образовавія колебательнымъ разрядомъ электромагнитныхъ волнъ въ окружающемъ пространствѣ и ихъ обнаруживаніи.

Для образованія элекромагнитныхъ волнъ служатъ приборы, составляющіе *отправительную станцію*, для обнаруживанія электромагнитныхъ волнъ служатъ приборы составляющіе *пріемную станцію*.

Отправительная станція состоитъ изъ одного или нѣсколькихъ прямолинейныхъ проводовъ, въ которыхъ возбуждаются колебанія спиралью Румкорфа, для дѣйствія которой имѣются конденсаторъ и прерыватель.

Пріемная станція состоитъ изъ тѣхъ же воздушныхъ проводовъ, въ которые включается кохереръ, сопротивленіе котораго, вслѣдствіе образованія колебаній, вызываемыхъ электромагнитными волнами, уменьшается, почему замыкается особая цѣпь изъ элемента, кохерера, реле, которое въ свою очередь замыкаетъ токъ въ ударникѣ и пишущемъ аппаратѣ Морзе.

Отправительная станція.

На рисункѣ 27 дана развернутая схема отправительной станціи, на которой показаны приборы къ ней относящіеся и показано ихъ соединеніе.

Въ отправительной станціи имѣется три цѣпи.

Первая цѣпь—цѣпь первичной обмотки спирали Румкорфа.

Вторая цѣпь—цѣпь вторичной обмотки спирали.

Третья цѣпь—цѣпь колебаній (распространенія колебательнаго разряда).

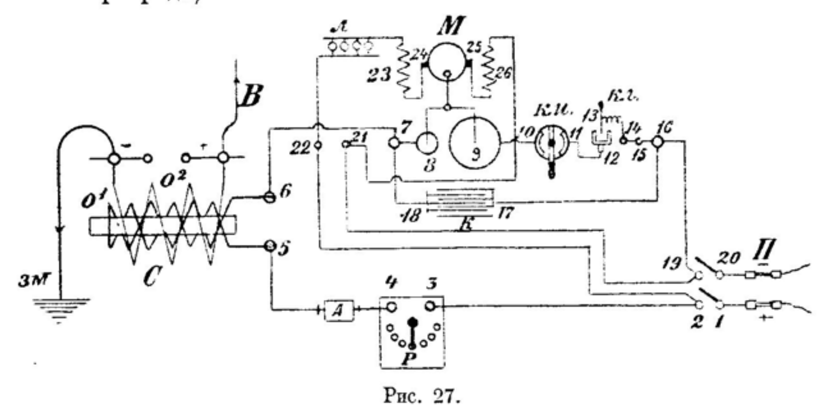


Рис. 27.

Первая цѣпь.

Въ этой цѣпи токъ для первичной обмотки спирали берется при судовыхъ установкахъ отъ магистрали судового освѣщенія, гдѣ напряженіе постоянно и не колеблется, отъ батареи аккумуляторовъ или отъ отдѣльной динамо-машины. Всѣ приборы разсчитаны на напряженіе 100—105 вольтъ. Чтобы произвести въ воздушномъ проводѣ колебательный разрядъ, нужно зарядить проводъ до опредѣленнаго напряженія, для чего вводится въ него разрядникъ съ искровымъ промежуткомъ и присоединяются полюса спирали Румкорфа. Для индукціи во вторичной ея обмоткѣ высокаго напряженія токъ въ первичной обмоткѣ нужно прерывать отъ 10—20 разъ въ секунду или 600—1200 разъ въ минуту, для чего вводится въ эту цѣпь прерыватель.

Прослѣдимъ путь тока въ первой цѣпи: + магистрали судового освѣщенія или другого источника постояннаго тока напраженія 100 вольтъ, двухполюсный предохранитель на 15 амперъ П. двухполюсный включатель 1—2, реостатъ Р для регулированія силы тока 3—4, аммертъ А, зажимъ первичной обмотки спирали 5, первичная обмотка 5—6, зажимъ обмотки 6, зажимъ прерывателя 7, прерыватель 8—9, его вы-

ключатель Км, 10—11, ключъ Морзе Кл, 12—13, предохранитель прерывателя 14—15, 16, двухполюсный выключатель 19—20, двухполюсный предохранитель П,—магистрали или другого источника постояннаго тока.

Параллельно перерыву въ прерывателѣ присоединенъ конденсаторъ К: 7—18—17—16.

Двигатель прерывателя М; путь тока: послѣ общаго двухполюснаго выключателя 2,22, ламповый реостатъ Л, обмотка одного электромагнита 23, якорь мотора 24—25, обмотка другого электромагнита 26, выключатель мотора, 21,19,20,—.

Вторая цѣнь.

При перерывахъ тока въ первичной обмоткѣ спирали индуктируется во вторичной обмоткѣ токъ очень небольшой силы, но очень высокаго напряженія, вслѣдствіе чего получаются между концами вторичной обмотки электродами спирали + — разряды въ видѣ искръ. Путь тока во вторичной цѣпи: вторичная обмотка спирали o_2 соединена своими концами—электродами съ разрядникомъ, между шариками котораго получается разрядъ, причемъ на одномъ получается + спирали, на другомъ —.

Третья цѣнь.

Разрядъ между шариками разрядника съ присоединенными къ нему воздушнымъ проводамъ В и земнымъ проводомъ дѣлается колебательнымъ, который, распространяясь по воздушному проводу, вызываетъ образованіе электромагнитныхъ волнъ въ окружающемъ пространствѣ, причемъ одинъ шарикъ соединенъ съ землей, поддерживая напряженіе около него равное нулю.

Отдѣльныя части отправительной станцiи (*). Спираль Румкорфа.

Назначенiе.

Спираль Румкорфа служитъ источникомъ электрическихъ зарядовъ въ воздушномъ проводѣ для полученiя колебательнаго разряда.

Устройство спирали.

Спираль Румкорфа состоитъ изъ слѣдующихъ частей: (рис. 28), сердечника 4, первичной обмотки 5, вторичной обмотки 8, общаго для нихъ ящика съ изолирующимъ веществомъ 1, электродовъ 12, 12, +, —.

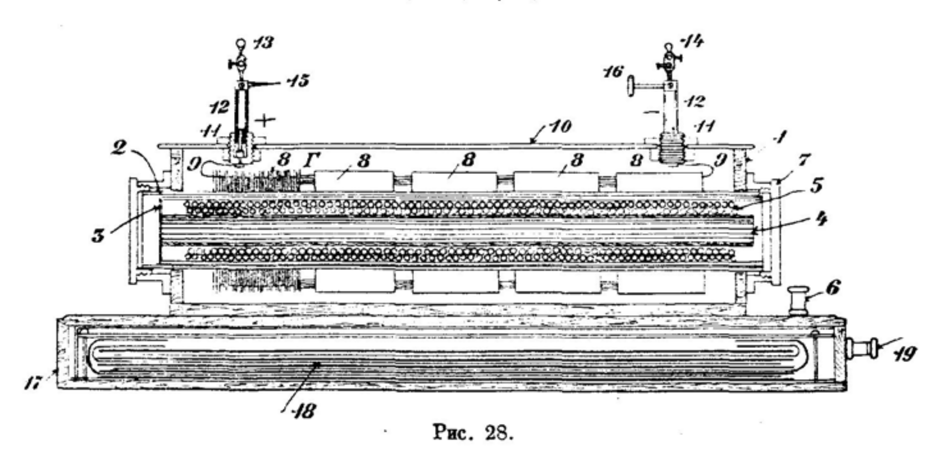


Рис. 28.

Спирали различаются между собой по развиваемой ими энергiи, которая опредѣляется длиной искры получаемой между

(*) Всѣ приборы, какъ отправительной, такъ и прiемной станцiи, выдѣлываются по образцамъ разрабатоннымъ французской фирмой «Дюкрете» въ Парижѣ, по указанiю профессора А. С. Попова, особой мастерской при электромеханическомъ заводѣ Кронштадтскаго порта.

ея полюсами. На нашихъ судовыхъ станціяхъ употребляются спирали Румкорфа системы Эппса, выдѣлываемыя по типу Дюкрете и дающія, при отрощенныхъ отъ нихъ воздушномъ и земномъ проводникахъ и убранномъ разрядникѣ, искру между полюсами (рис. 29) длиной 40 сантим. (Иногда называютъ спирали по длинѣ даваемой ими полной искрѣ: 50, 40, 30 и т. д. сантиметровыя спирали).

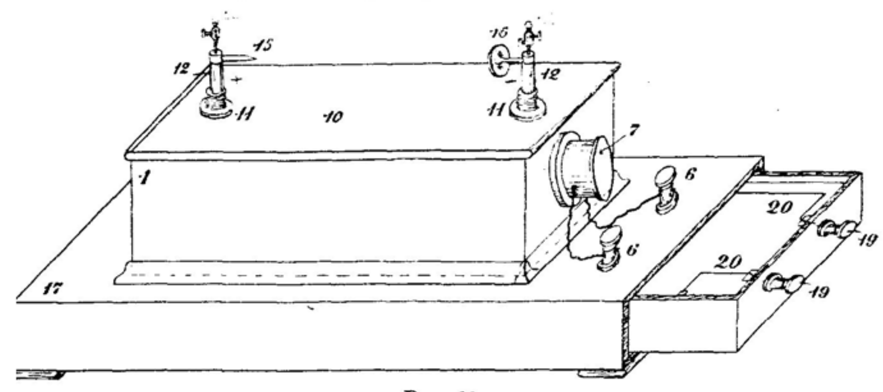


Рис. 29.

Сердечникъ спирали составляется изъ проволокъ мягкаго желѣза, при чемъ каждая проволока длиной 30″ и поперечнаго сѣченія $^1/_2$ милиметра, или изъ тонкихъ пластинъ мягкаго желѣза (рис. 30). Въ собранномъ видѣ сердечникъ имѣетъ видъ цилиндра длиной 30″ и діаметромъ $1^3/_4$″ (рис. 28).

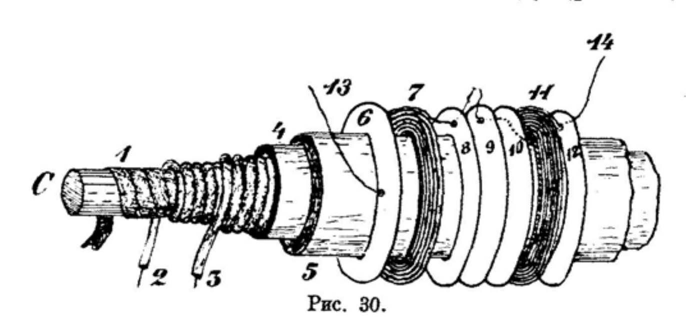


Рис. 30.

Въ первомъ случаѣ желѣзныя проволоки покрываются лакомъ, во второмъ каждая пластина покрывается лакомъ или тонкой бумагой

Желѣзный сердечникъ въ спирали употребляется для усиленія магнитнаго потока, а слѣдовательно и увеличенія индукціи во вторичной обмоткѣ.

Желѣзо сердечника должно быть непремѣнно мягкое, лучшаго качества, для достиженія возможно быстраго намагничиванія и размагничиванія сердечника при прохожденіи прерываемаго тока въ первичной обмоткѣ.

Сердечникъ дѣлается изъ проволоки или пластинъ, изолированныхъ между собой лакомъ или бумагой, съ цѣлью ослабленія появляющихся вредныхъ токовъ «Фуко» въ массѣ желѣза, которые вызывали бы при сплошномъ сердечникѣ трату части намагничивающей силы на нагрѣваніе и, кромѣ того, затрудняли бы быстрое намагничиваніе и размагничиваніе сердечника.

При употребленіи пластинъ вмѣсто проволоки достигается, сохраняя прочія условія для правильной работы спирали, при тѣхъ же размѣрахъ усиленіе магнитнаго потока въ сердечникѣ, а слѣдовательно и усиленіе работы самой спирали.

Такимъ образомъ сдѣланный сердечникъ С обматывается нѣсколькими рядами изолировочной ленты пропитанной смѣсью парафина съ воскомъ 1 (рис. 30).

Лента эта обезпечиваетъ должную степень изоляціи между желѣзомъ сердечника и первичной обмоткой.

Первичная обмотка.

Затѣмъ на сердечникъ наматывается первичная обмотка (рис. 30), состоящая изъ мѣдной проволоки сѣченія 3,5 кв. м/м. съ двойной бумажной изолировкой, при чемъ слой отъ слоя отдѣляется рядомъ изолировочной ленты; всего оборотовъ 430: въ одномъ ряду 220, а въ другомъ 210 оборотовъ. Сопротивленіе обмотки около одного ома. Концы обмотки выводятся наружу къ зажимамъ.

Вся изолировка первичной обмотви пропитывается парафиномъ.

Сердечникъ съ плотно намотанной на немъ первичной обмоткой вкладывается въ нанковую пропарафинированную трубку 4, которая, въ свою очередь, вставляется въ трубку, сдѣланную изъ слюды, меканита или папки, пропитанной гарпіусомъ 5 (рис. 30), трубка эта нѣсколько длиннѣе и толщиной около $^1/_4$ дюйма.

Эта трубка обезпечиваетъ очень большую и хорошую изоляцію между первичной и вторичной обмотками.

Какъ увидимъ ниже эта изоляторная трубка крѣпится въ общемъ ящикѣ неподвижно (рис. 28), другая же трубка 4 съ находящимся въ ней сердечникомъ и первичной обмоткой можетъ, въ случаѣ надобности, выниматься; но это возможно дѣлать только въ исключительномъ случаѣ для осмотра и исправленій. Въ обыкновенныхъ условіяхъ этого не приходится дѣлать и спираль хорошо сдѣланная и сберегаемая не требуетъ никакихъ осмотровъ и исправленій въ своихъ внутреннихъ частяхъ.

Вторичная обмотка.

Вторичная обмотка спирали состоитъ изъ очень тонкой мѣдной проволоки діаметромъ около 0,15 милиметровъ съ двойной шелковой изолировкой, длиной около 24000 метровъ или около 24 верстъ.

Чтобы хорошо и удобно наложить такое количество тонкой проволоки поступаютъ слѣдующимъ образомъ.

Дѣлаются изъ картона плоскія катушки, при чемъ каждая состоитъ изъ двухъ картонныхъ кружковъ, пропитанныхъ гарпіусомъ; на каждую катушку наматывается около 300 метровъ проволоки діаметромъ 0,15 миллиметра, при чемъ проволока во время наматыванія пропускается черезъ расплавленный гарпіусъ.

Когда проволока намотана, то она по діаметру занимаетъ меньше мѣста, чѣмъ діаметръ щекъ боковыхъ кружковъ катушки.

Сдѣланныя такимъ образомъ катушки надѣваются на изоляторную трубку 6,7,8—10,11,12 (рис. 30), при чемъ

для лучшей изоляціи между катушками помѣщается по одному картонному кружку 9, пропитанному гарпіусомъ одинаковаго діаметра съ катушками.

Концы каждой катушки выводятся наружу кверху и послѣдовательно между собой соединяются на припоѣ.

Сопротивленіе всей вторичной обмотки около 24000 омъ, считая около 300 Ω сопротивленіе каждой катушки.

Всего катушекъ около 80 и размѣщаются они на изоляторной трубкѣ пятью группами 8, какъ показано на (рис. 28). Между группами остаются промежутки, закладываемые деревянными клинушками.

Такимъ образомъ сдѣланная вторичная обмотка облегчаетъ, въ случаѣ надобности, нахожденіе мѣста поврежденія и исправленіе.

Катушки надѣваются плотно на изоляторную трубку, связываются между собой нитками и составляютъ съ ней какъ бы одно цѣлое.

Сборка спирали.

Изоляторная трубка 2 со вторичной обмоткой вкладывается въ продолговатый ящикъ 1 краснаго дерева, собранный на шипахъ, при чемъ одинъ конецъ трубки продѣвается черезъ отверстіе, сдѣланное въ одной сторонѣ ящика, противуположная стѣнка ящика надѣвается на трубку и крѣпится къ бокамъ ящика костяными или металлическими винтами.

Благодаря такому размѣщенію вторичная обмотка отдалена отъ стѣнъ, дна и крышки ящика на значительное, одинаковое со всѣхъ сторонъ разстояніе (рис. 28). Затѣмъ ящикъ заливается расплавленнымъ гарпіусомъ до верху, при чемъ гарпіусъ заполняетъ всѣ пустоты и промежутки, каждая отдѣльная катушка вторичной обмотки пропитывается гарпіусомъ; гарпіусъ застываетъ и образуетъ однородную массу, которая представляетъ собой очень хорошую и надежную изоляцію всей вторичной обмотки на всемъ ея протяженіи.

*

Напряженіе на концахъ обмотки 40 сантиметровой спирали очень большое (около 200000 вольтъ), почему понятны описанныя мѣры, принимаемыя для обезпеченія высшей изоляціи.

Концы вторичной обмотки 9 выводятся къ мѣднымъ платинированнымъ контактамъ, вдѣланпымъ въ эбонитовыя втулки, крѣпящіяся въ деревянныхъ рейкахъ противъ концовъ обмотки (рис. 28).

Сверху ящикъ закрывается эбонитовой доской на винтахъ съ отверстіями, черезъ которыя выходятъ эбонитовыя втулки, на которые навинчиваются эбонитовыя гайки 11 (рис. 28), крѣпящія въ этихъ мѣстахъ доску.

Концы изоляторной трубки, выступающіе изъ ящика, закрываются эбонитовыми чехлами 7 съ ввертываемыми на рѣзьбѣ эбонитовыми же крышками. Когда гарпіусъ застынетъ вкладывается папковая трубка съ сердечникомъ и первичной обмоткой 3,4,5.

Электроды спирали.

Для присоединенія къ концамъ вторичной обмотки тѣхъ или другихъ приборовъ служатъ особые электроды, которые ввертываются въ неподвижныя втулки 12 (рис. 28).

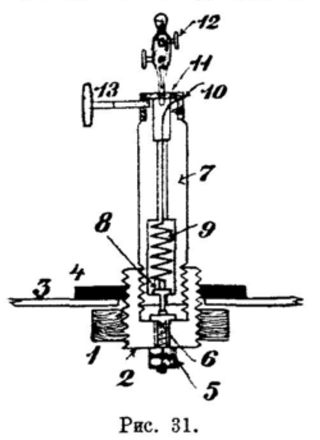


Рис. 31.

Каждый электродъ устроенъ слѣдующимъ образомъ. Эбонитовый стержень 7 въ серединѣ по оси имѣетъ каналъ, въ которомъ помѣщается мѣдная проволока 10, сверху соединяющаяся съ мѣдной оправой, а снизу черезъ пружину 9 соединяется съ подвижнымъ пальцемъ 8, который, при ввинчиваніи электрода на рѣзьбѣ на нижнемъ концѣ во втулку 2 (рис. 31), прижимается къ контактной поверхности 6, соединенной съ концомъ вторичной обмотки 5. Для лучшаго контакта поверхности платинируются.

Плюсовой электродъ спирали имѣетъ ввернутое въ мѣдную оправу остріе 15, для минуса спирали штифтъ, на который надѣвается дискъ 16 (рис. 28 и 29).

Въ мѣдныя оправы электродовъ вставляются въ—двойной зажимъ 14, въ + ординарный 13.

Спираль ставится на ящикъ конденсатора 17, который служитъ ей основаніемъ и крѣпится къ ней особыми мѣдными угольниками или удерживается на мѣстѣ деревяннымъ корнизомъ (рис. 29). Концы первичной обмотки приращиваются къ зажимамъ 6,6, укрѣпленнымъ на ящикѣ конденсатора.

Конденсаторъ.

Въ плоскомъ деревянномъ ящикѣ 17 (рис. 28 и 29), служащемъ основаніемъ на которое ставится спираль, помѣщается конденсаторъ.

Назначеніе конденсатора.

Въ первичной обмоткѣ спирали постоянный токъ во время работы прерывается и, такъ какъ первичная обмотка обладаетъ очень значительной самоиндукціей, то въ прерывателѣ будутъ получаться очень большія искры, которыя будутъ портить части прерывателя и будутъ мѣшать отчетливымъ и быстрымъ перерывамъ тока въ первичной обмоткѣ.

Конденсаторъ включается параллельно перерыву первичной обмотки въ прерыкателѣ и служитъ для поглощенія экстратока, а слѣдовательно и ослабленія искръ въ прерывателѣ.

При каждомъ перерывѣ обкладки конденсатора заряжаются экстратокомъ размыканія и тѣмъ самымъ достигается его поглощеніе и ослабленіе искръ въ прерывателѣ.

Устройство конденсатора.

Конденсаторъ состоитъ изъ 56 листовъ станіоля—(листового олова), проложенныхъ пропарафинированной бумагой, при

чемъ станіоль вырѣзывается по ширинѣ и длинѣ нѣеколько меньше чѣмъ размѣры бумажныхъ листовъ; 28 листовъ станіоля выводятся на одну сторону, другіе 28 листовъ, нечетныхъ, въ другую; потомъ концы складываются вмѣстѣ и загибаются наверхъ, гдѣ на нихъ накладываются луженныя мѣдныя пластины съ припаянными къ нимъ проводниками 20, соединенными съ зажимами выведенными наружу 19.

Всѣ листы конденсатора зажимаются между двумя деревянными дощечками и привинчиваются къ дну выдвижного ящика, вдвигающагося въ коробчатое основаніе спирали 17 (рис. 28, 29).

Повѣрка исправности конденсатора.

Объ исправности конденсатора можно судить по величинѣ искры въ прерывателѣ, которая должна быть незначительна.

Искра въ прерывателѣ можетъ увеличиться: если проводники, соедняющіе обкладки конденсатора, имѣютъ перерывъ или плохо касаются въ мѣстахъ своего присоединенія.

Осмотрѣвъ зажимы и мѣста присоединенія проводниковъ и найдя ихъ исправными, если будетъ замѣчено ослабленіе дѣйствія спирали, то, при исправности остальныхъ частей, слѣдуетъ разобрать обкладки конденсатора и осмотрѣть бумажные листы.

Если нѣкоторые бумажные листы пробиты экстратокомъ, что будетъ замѣчено по слѣдамъ обжога, тогда слѣдуетъ поврежденные листы замѣнить новыми или поставить латочку изъ бумаги, приклеивъ ее разогрѣтымъ парафиномъ.

Кромѣ того въ прерывателѣ можетъ быть большая искра въ тѣхъ случаяхъ, когда размѣры конденсатора, его емкость, несоотвѣтственна по отношенію къ остальнымъ частямъ спирали.

Назначеніе разрядника.

Рязрядникъ (рис. 32) служитъ для измѣненія величины искры спирали въ зависимости отъ того напряженія, которое

мы желаемъ получить при работѣ спирали, и чтобы къ нему присоединять электроды спирали 12,12, воздушный 13 и земной 14 провода.

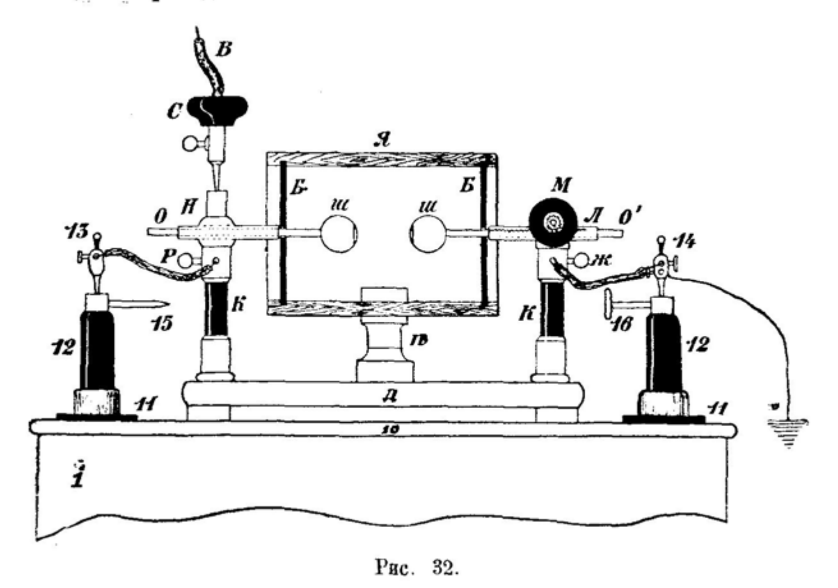


Рис. 32.

Устройство разрядника.

Разрядникъ состоитъ изъ слѣдующихъ частей: изъ основанія Д, двухъ стоекъ съ зажимами К, стержней 0,0′ съ шариками Ш и коробки Я Б для заглушенія треска производимаго искрой. (рис. 32).

Разрядникъ ставится или рядомъ со спиралью или чаще на верхнюю доску самой спирали 10.

На доскѣ краснаго дерева Д укрѣплены двѣ эбонитовыя стойки К съ мѣдными оправами внизу и наверху.

Нижнія оправы одинаковы, а верхнія нѣсколько отличаются между собой.

На одной стойкѣ мѣдная оправа имѣетъ зажимъ Ж для соединенія проводника съ минусовымъ электродомъ спирали и мѣдную муфту Л съ кремальернымъ приспособленіемъ М для перемѣщенія стержня О′ съ шарикомъ на концѣ.

На другой стойкѣ К, на верхней оправѣ Н имѣются также зажимъ Р для присоединенія проводника отъ плюсового электрода спирали 13 и муфта Н, въ которой ходитъ другой горизонтальный стержень О съ шарикомъ Ш на концѣ; сверху имѣется углубленіе, въ которое вставляется штифтъ С съ ирисоединеннымъ къ нему воздушнымъ проводомъ В.

Въ частяхъ шариковъ Ш,Ш, обращенныхъ другъ къ другу, впаяны платиновые кружки для уменьшенія обгоранія при образованіи между шариками искръ; иногда плюсовой шарикъ берется по размѣрамъ нѣсколько больше, чѣмъ минусовый.

Между эбонитовыми стойками, на особой низкой колонвѣ, крѣпится деревянный ящикъ я, выложенный внутри войлокомъ, съ выдвижными стѣнвами изъ фибры Б или эбонита, черезъ которыя проходятъ стержни, и съ откидной дверцей на петляхъ съ одной стороны.

Ящикъ служитъ для ослабленія треска искры, который при большихъ ея размѣрахъ бываетъ довольно сильный.

Такой разрядникъ можетъ служить для полученія между шариками искръ длиной до 11 сантиметровъ, что практически бываетъ достаточно.

Шарики устанавливаются всегда такъ, чтобы середина искры была бы въ серединѣ ящика.

При небольшихъ измѣненіяхъ длины искры пользуются времальернымъ приспособленіемъ, при большихъ—раздвигаютъ шарики одинъ кремальеромъ, а другой вручную.

При раздвиганіи шариковъ всегда слѣдуетъ знать на сколько они раздвинуты и, такъ какъ длину искры измѣряютъ миллиметрами, то полезно имѣть особую ступеньчатую мѣрочку для различныхъ разстояній между шариками отъ 1 до 100 миллиметровъ.

Общія условія выдѣлки описаяныхъ частой.

Всѣ описанныя части: спираль, конденсаторъ, разрядникъ, должны быть выдѣланы изъ лучшаго матеріала, всѣ металлическія части золотятся или покрываются золотымъ лакомъ.

Если части хорошо выдѣланы, то спираль служитъ неопредѣленно долгое время.

Индукція въ спирали.

Спираль Румкорфа есть приборъ, въ воторомъ вслѣдствіе индукціи преобразуется токъ низкаго напряженія и сравнительно значительной силы въ токъ очень высокаго напряженія.

Такъ напримѣръ, первичная обмотка спирали при телеграфіи пользуется токомъ до пяти—шести амперъ при напряженіи 100 вольтъ, при чемъ во вторичной обмоткѣ вслѣдствіе индукціи появляется очень слабый токъ, но очень большого напряженія.

За время одного замыканія и размыканія въ первичной обмоткѣ, во вторичной обмоткѣ индиктируются два тока противуположнаго направленія, но по напряженію очень неравные.

При наибольшемъ разстояніи между электродами спирали токъ прямой, т. е. одинаковаго направленія съ токомъ въ первичной обмоткѣ, индуктируемый при размыканіи тока въ первичной цѣпи, очень высокаго напряженія и проходитъ, образуя искру, между электродами. При замыканіи тока въ первичной обмоткѣ во вторичной индуктируется токъ направленія обратнаго и незначительнаго напряженія сравнительно съ прямымъ и въ искровомъ промежуткѣ искры не получится.

Поэтому электродъ спирали, изъ котораго токъ выходитъ, называется положительнымъ, + спирали, а въ который входитъ отрицательнымъ, — спирали.

При работѣ спирали нельзя касаться руками электродовъ, частей разрядника и воздушнаго провода, такъ какъ можно получить очень сильный ударъ.

Повѣрка спирали.

Передъ сборкой отправительной станціи и время отъ времени слѣдуетъ производить слѣдующія повѣрки спирали:

1) Повѣрка спирали на полную искру.
2) Опредѣленіе полюсовъ спирали. (Два способа).
3) Опредѣленіе силы тока необходимой для работы спирали на полную искру.
4) Опредѣленіе степени изоляціи полюсовъ спирали отъ корпуса судна или отъ земли.
5) Повѣрка исправности первичной обмотки.
6) Повѣрка исправности вторичной обмотки.

1) Отростивъ земной и воздушный проводъ и убравъ разрядникъ (рис. 29), пропускаютъ черезъ первичную обмотку прерывистый токъ.

Если спираль исправна и число прерыванiй около 800 и сила тока въ первичной обмоткѣ достаточна (около 4,5 — 5 амп.), должна получаться полная искра между + и— электродами спирали, равная 40 сантиметрамъ.

Искра должна быть бѣлая, блестящая, непрерывная; въ нѣкоторыхъ спираляхъ получается не одна, а цѣлый пучекъ искръ.

2) Послѣ этой повѣрки опредѣляютъ полюса спирали.

Первый способъ. Если полная искра бьетъ отъ острія въ середину диска и притомъ ровная и блестящая, то на остріѣ будетъ +, а на дискѣ — спирали.

Если не получимъ хорошей полной искры, или искра будетъ неровная, будетъ бить въ края диска, или вовсе не получится, а только видно будетъ отъ краевъ диска излученіе электричества въ видѣ сіянія, то это значитъ, что въ первичной обмоткѣ токъ проходитъ не въ должномъ направленіи, и нужно проводники у первичной обмоткѣ переростить.

Второй способъ. Отростивъ земной и воздушный провода и убравъ разрядникъ, присоединяютъ къ электродамъ проводники, оканчивающіеся тонкими проволоками 0,1 меллиметра сѣченія, оставляютъ между ними небольшое разстояніе и замыкаютъ токъ въ первичную обмотку.

Одинъ конецъ накалится, а другой будетъ только свѣтиться. Тотъ который присоединенъ къ — сильно накалится и начнетъ плавиться, что замѣтимъ по бѣлому накаливанію и образованію шарика расплавленнаго металла.

Если минусъ получится у проволоки, присоединенной къ электроду съ остріемъ, то слѣдуетъ переростить концы первичной обмотки такъ, чтобы — спирали былъ бы у электрода съ дискомъ.

Обыкновенно какъ на электродахъ, такъ и у втуловъ имѣются знаки + и — и поэтому слѣдуетъ при опредѣленіи полюсовъ получать ихъ согласно знаковъ. Иногда на зажимахъ первичной обмотки имѣются знаки + и —, чтобы избѣжать ошибки при присоединеніи.

3) Убравъ земной и воздушный проводъ и разрядникъ, заставляютъ спираль работать на полную искру и наблюдаютъ силу тока въ первичной обмоткѣ по введенному въ цѣпь амметру. Полная искра должна получаться при силѣ тока не болѣе 4,5—5 амперъ.

Бóльшую силу тока нельзя допускать и, если полная искра при данной силѣ тока не получится, то слѣдуетъ искать причину неисправностей въ первичной и вторичной обмоткахъ, конденсаторѣ и прерывателѣ.

4) Для опредѣленія степени изоляціи отъ земли, при тѣхъ же условіяхъ, приближаютъ проводникъ соединенный съ корпусомъ судна или землей то къ одному, то къ другому электроду до появленія искры между электродами и проводникомъ.

Тотъ электродъ при приближеніи къ которому получится бóльшая искра слѣдуетъ присоединить къ воздушному проводу и, кромѣ того, онъ долженъ быть + электродомъ спирали.

Если лучшую изоляцію дастъ электродъ минусовый по опредѣленію данному въ пунктѣ 2, то слѣдуетъ соотвѣтственно переростить проводники къ первичной обмоткѣ и поставить на это мѣсто электродъ съ остріемъ. Обыкновенно этого не приходится дѣлать, такъ какъ знаки на зажимахъ и электродахъ вѣрны и соотвѣтствуютъ повѣркѣ по пункту 2.

5) Исправность первичной обмотки можетъ быть провѣрена испытаніемъ ея помощью индуктора Карпантье на цѣлость провода и цѣлость изоляціи между ею и сердечникомъ.

6) Исправность изоляціи вторичной обмотки провѣряется полученіемъ полной искры, при чемъ не должно быть разрядовъ между электродами и частями спирали.

Ртутный прерыватель съ моторомъ системы Дюкрете.

Назначеніе прерывателя.

Для производства частыхъ прерываній тока въ первичной обмоткѣ спирали въ цѣпь ея вводится приборъ, производящій желаемое число прерываній (отъ 400—800—1200 въ минуту).

Всякій прерыватель долженъ удовлетворять слѣдующимъ условіямъ: промежутки времени между каждымъ прерываніемъ должны быть одинаковы, части между которыми происходятъ перерывъ цѣпи должны не портиться отъ искры, которая не смотря на конденсаторъ все таки будетъ получаться, замыканія тока должны быть полныя и не имѣть лишнихъ сопротивленій.

Существуетъ нѣсколько системъ прерывателей болѣе или менѣе удовлетворяющихъ сказаннымъ условіямъ, но изъ нихъ *ртутный прерыватель съ моторомъ* системы Дюкрете лучше многихъ, а потому и принятъ на станціяхъ А. С. Попова.

Устройство прерывателя.

На общей шиферной доскѣ собраны слѣдующія части: самъ прерыватель состоящій изъ двухъ стакановъ 8, 9, моторъ *м*, далѣе расположены выключатель К*м*, ключъ Морзе 12, 13, предохранитель 14—15, зажимы 7, 16, 21, 22, выключатель мотора,—(рис. 27). Реостатъ для измѣненія скорости вращенія мотора съ пятью лампами накаливанія Л собранъ на отдѣльной доскѣ и располагается вблизи прерывателя.

На рисункахъ 33, 34, 35 даны виды прерывателя сбоку, спереди, ключъ Морзе.

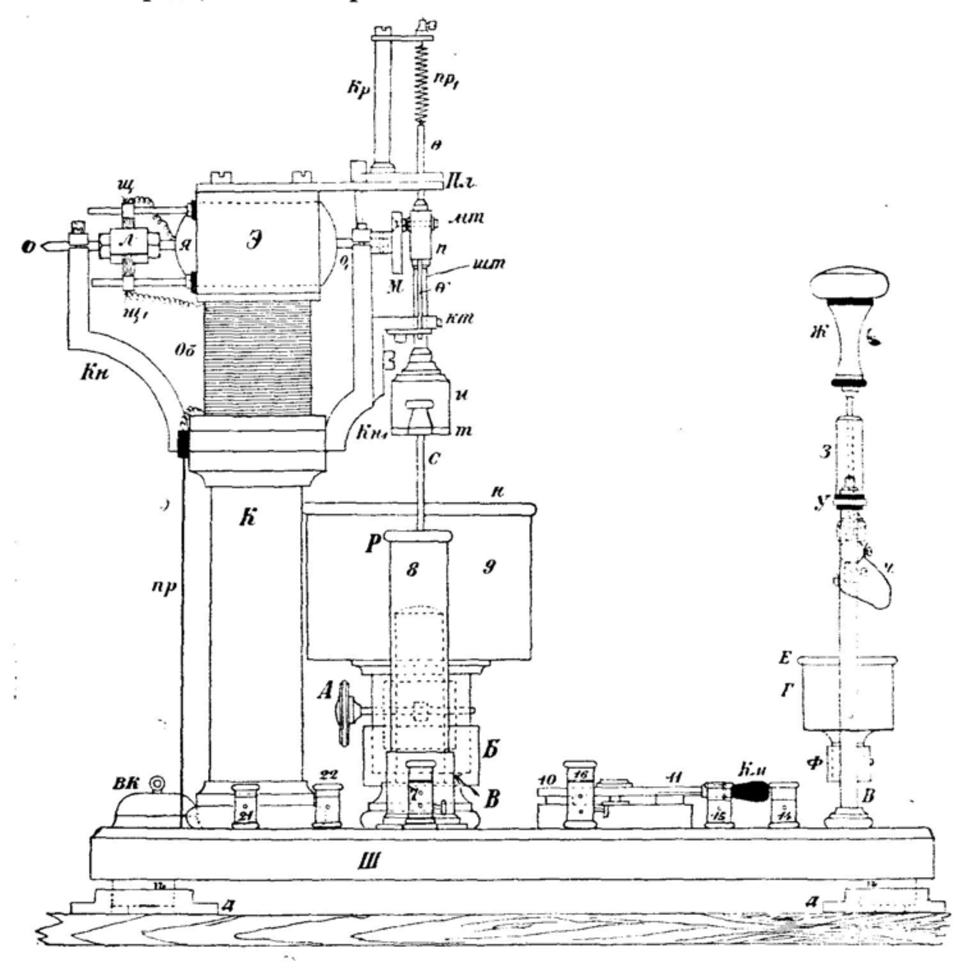


Рис. 33.

Общая шиферная доска Ш, ножки Ѣ, башмаки Д, зажимы мотора 21, 22, двойные зажимы для присоединенія концовъ первичной обмотки и конденсатора 7, 16, зажимы предохранителя 14, 15, колонка мотора *к*, обмотка *об*, полюсные наконечники Э, якорь мотора *я*, коллекторъ *л*, щетки *щ*, проволоки подводящія токъ къ мотору *пр*, валъ якоря OO¹, вы-

ключатель мотора ВК, задній кронштейнъ съ подшипникомъ К*н*, маховикъ *м*, мотыль *мт*, параллель *п*, верхняя планка съ направляющимъ отверстіемъ П*л*, верхній направляющій штокъ паралели Θ, кронштейнъ К*р* съ пружинкой П*р*$_1$, нижніе направляющіе штоки $\Theta_1\Theta_1$, средній штокъ паралелли *шт*, изоляторъ *и*, поперечникъ *т*, контактные стержни *сс*$_1$, узкій неподвижный стаканъ прерывателя 8, его крышка *р*, широкій подвижной стаканъ прерывателя 9, его крышка *н*, обойма узкаго стакана В, подвижной кронштейнъ съ обоймой широкаго стакана Б, тарельчатая пружина *тр*, стойка съ зубчатой полосой Ъ, маховикъ подъемнаго механизма А, уровень ртути *аб*, *а*^{1}*б*^{1}, уровень керосина *вд*, выключатель прерывателя К*м*, стойки ключа Морзе 12, 13, поперечина ключа Морзе У, направляющая трубка съ пружиной *з*, ручка ключа *ж*, верхній штифтъ *с*$_2$ изоляторъ И*з*, зажимъ для верхняго контактнаго штифта *зж*, стаканъ Г, крышка его Е, нижній контактный штифтъ *с*$_3$, подвижной кронштейнъ Ф, его зажимъ Ф^1, уровень керосина *вд*.

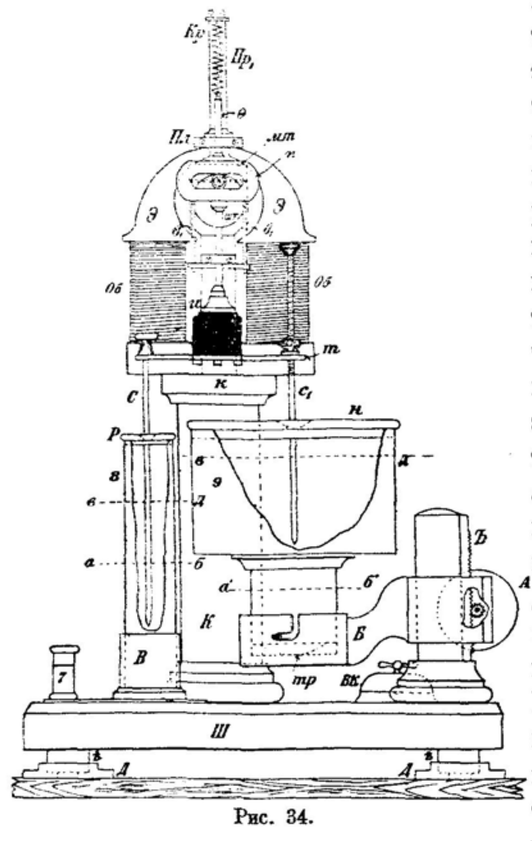


Рис. 34.

Устройство самаго прерывателя.

Узкій неподвижный чугунный стаканъ 8 вставляется въ плотно пригнанную мѣдную цилиндрическую оправу В, соеди-

венную пластинкой съ зажимомъ + 7, въ этотъ стаканъ наливается до половины высоты металлическая ртуть, сверхъ которой на четверть высоты наливается керосинъ или пиронафтъ для предовращенія разбрасыванія ртути; сверху стаканъ закрывается эбонитовой крышкой *р* съ центральнымъ отверстіемъ для контактнаго стержня *с*.

Рядомъ съ узкимъ стаканомъ разположенъ широкій подвижной стаканъ 9, также изъ чугуна, при чемъ внизу онъ меньшаго діаметра; онъ вставляется въ обойму, составляющую одно цѣлое съ подвижнымъ кронштейномъ Б, который можетъ передвигаться по стойкѣ Ъ вверхъ и внизъ помощью зубчатой полосы и маховика съ зубчатымъ колесомъ А. Стаканъ крѣпится въ обоймѣ особыми штифтами входящими въ соотвѣтствующія прорѣзи; на днѣ обоймы имѣется тарельчатая контактная пружина *тр*, къ которой стаканъ прижимается при постановкѣ на мѣсто для надежнаго контакта между корпусомъ стакана и кронштейномъ.

Въ широкій стаканъ наливается ртуть на половину высоты съуженной части *а′б′* и почти доверху заполняется керосиномъ или пиронафтомъ *вд*. Сверху стаканъ закрывается эбонитовой крышкой *н* съ центральнымъ отверстіемъ, черезъ которое проходитъ контактный стержень $с_1$. При движеніи стержней $с, с_1$, стержень с все время остается въ ртути, а стержень $с_1$ выходитъ изъ ртути и въ этотъ моментъ прерываетъ токъ.

Для тушенія появляющейся при перерывѣ искры и сохраненіа въ чистотѣ конца стержня $с_1$ служитъ пиронафтъ или керосинъ, кромѣ того онъ удерживаетъ ртуть отъ сильныхъ всплесковъ и разбрасыванія.

Стойка, по которой движется кронштейнъ большого стакана Б, соединена проводникомъ подъ общей доской съ одной пластиной выключателя.

Моторъ прерывателя съ послѣдовательнымъ намагничиваніемъ укрѣпленъ на верху прочной мѣдной колонки *к*, которая врѣпится своимъ основаніемъ къ общей шиферной доскѣ Ш; къ верхней части колонки крѣпятся электромагниты Э обращенные наконечниками вверхъ. У основанія электромагни-

товъ крѣпятся два мѣдныхъ кронштейна Кн,$Кн_1$, на концахъ которыхъ въ подшипникахъ съ небольшими масленками лежитъ валъ якоря О,$О_1$. Подшипники могутъ въ случаѣ разработки поджиматься.

Якорь мотора состоитъ изъ сердечника и трехъ катушекъ, концы которыхъ выведены къ пластинамъ коллектора *л*, къ которому прилегаютъ двѣ щетки *щ,щ*, мѣдныя или угольныя (послѣднія удобнѣе, такъ какъ прижимаются пружинками, тогда какъ мѣдныя прижимаются только своей упругостью).

Токъ къ мотору подводится особыми прутовыми проводниками *пр,пр*.

На противоположномъ коллектору концѣ вала насаженъ мѣдный сплошной маховикъ М съ закрѣпленнымъ на немъ мотылемъ *мт*.

Для уменьшенія тренія на мотыль насаженъ подшипникъ съ шаровой поверхностью.

Сверху электромагнитныхъ наконечниковъ привернута мѣдная планка П*л* съ отверстіемъ на концѣ, въ которое входитъ верхній направляющій штокъ Θ. нижнимъ концомъ ввернутый и впаянный въ параллель *п*. Верхній конецъ этого штока соединяется съ пружинкой $Пр_1$, поддерживаемой мѣднымъ кронштейномъ К*р* укрѣпленнымъ на планкѣ П*л*.

Пружинка служитъ для поддержанія параллели и равномѣрной работы мотора.

Снизу параллели, по бокамъ, присоединенны два направляющіе штока $Θ_1Θ_1$, входящіе своими концами въ отверстія приливовъ кронштейна К*т*.

Мотыль при вращеніи маховика можетъ перемѣщаться въ параллели и сообщать ей передвиженія вверхъ и внизъ.

Снизу параллели, въ серединѣ, крѣпится нижній штокъ *шт*, проходящій черезъ подшипникъ къ добавочномъ кронштейнѣ. Къ концу этого штока крѣпится изоляторъ вулканизированной фибры *и*, а къ нему уже крѣпится поперечина *т* въ концы которой ввернуты контактные стержни c,c_1.

Контактный стержень c_1, входящій въ большой стаканъ, можетъ ввинчиваться или вывинчиваться изъ поперечины н крѣпиться въ желаемомъ положеніи контръ-гайкой. Иногда

этотъ стержень крѣпится также неподвижно въ поперечинѣ, какъ и стержень *c*.

Работа прерывателя.

Для работы прерывателя пускаютъ въ ходъ его моторъ, включая въ цѣпь его выключателемъ.

При пусканiи въ ходъ мотора ввинчиваютъ столько лампъ накаливанiя на ламповомъ реостатѣ, сколько нужно для начала вращенiя якоря мотора, чтобы не давать черезчуръ рѣзко полный ходъ.

Если мотыль на маховикѣ якоря стоитъ въ верхнемъ или нижнемъ положенiи, т. е. на мертвой точкѣ, то слѣдуетъ дать первоначальный толчекъ въ сторону вращенiя, тронувъ рукой за свободный конецъ вала якоря.

Когда якорь мотора начнетъ вращаться, устанавливаютъ желаемую скорость, ввертывая соотвѣтствующее число лампъ на реостатѣ, затѣмъ замыкаютъ выключатель прерывателя.

Якорь мотора при своемъ вращенiи перемѣщаетъ вверхъ и внизъ параллель, соединенную съ его моховикомъ и тѣмъ самымъ поднимаетъ и опускаетъ стержни, входящiе въ узкiй и широкiй стаканы.

Такимъ образомъ число оборотовъ якоря мотора соотвѣтствуетъ числу прерыванiй, которое мы можемъ получить въ первичной обмоткѣ, нажимая ключъ Морзе. Продолжительность нажиманiя ключа Морзе соотвѣтствуетъ продолжительности производимыхъ разрядовъ между электродами спирали.

Такимъ образомъ, пользуясь азбукой Морзе, можно воспроизводить буквы, составляя изъ нихъ слова по содержанiю передаваемой радiограммы. Перерывъ, при нажатiи ключа Морзе, происходитъ все время между концомъ контактнаго стержня *c*, и поверхностью ртути въ широкомъ стаканѣ, между тѣмъ какъ контактный стержень въ узкомъ стаканѣ все время остается въ хорошемъ металлическомъ соприкосновенiи съ ртутью и обезпечиваетъ надежный контактъ въ этомъ мѣстѣ.

Устройство широкаго стакана на подвижномъ кронштейнѣ позволяетъ, смотря по надобности, поднимая или опуская его,

достигать желаемой степени углубленія контактнаго стержня, т. е. при томъ же числѣ прерываній дѣлать соприкосновеніе его съ ртутью болѣе или менѣе продолжительнымъ, что опредѣляется при регулировкѣ прерывателя, о чемъ будетъ сказано ниже.

Если почему либо передвиженіе кронштейна недостаточно, а это можетъ случиться, если уровень ртути въ съуженой части широкаго стакана нѣсколько больше назначеннаго, то можно, вывертывая или ввертывая самый стержень, достигать желаемой степени углубленія его въ ртути.

Слѣдуетъ однако помнить, что весь ходъ стержня незначительный и опредѣляется разстояніемъ между верхнимъ и нижнимъ положеніемъ мотыля въ параллели, а потому чрезмѣрное подниманіе широкаго стакана или опусканіе стержня можетъ повести къ удару конца стержня въ дно стакана и поломку частей.

Поэтому на стойкѣ кронштейна широкаго стакана дѣлаютъ рѣзьку, выше которой его поднимать нельзя, а на самомъ стержнѣ—замѣтку дальше которой его нельзя опускать.

Уходъ за прерывателемъ.

Уходъ за прерывателемъ заключается:

1. Сохраненіе въ чистотѣ контактныхъ поверхностей у основаній обоихъ стакановъ и наблюденіе за должной степенью плотности соприкосновенія между ними.

2. Въ перемѣнѣ, когда потребуется, ртути и пиронафта.

3. Въ умѣренной смазкѣ трущихся частей мотора: въ подшипникахъ вала якоря, направляющихъ штоковъ, параллели, мотыля; при чемъ смазку слѣдуетъ производить тщательно и осторожно, чтобы масло не стекало и не могло проникнуть къ обмоткѣ якоря и электромагнитовъ. Для смазки употребляется костяное масло или вазелинъ.

4. Въ наблюденіи за хорошимъ касаніемъ щетокъ къ коллектору, за его чистотой. Время отъ времени обтирать его тонкою ветошью и чистить изрѣдка мелкой стеклянной шкур-

5. Въ предохраненіи всѣхъ частей прерывателя отъ пыли, грязи.

6. Въ наблюденіи за всѣми зажимами и слѣдить, чтобы всѣ провода хорошо были бы зажаты и соприкасающіяся части обезпечивали хорошее металлическое касаніе.

Чистка прерывателя, перемѣна ртути и пиронафта.

При работѣ прерывателя контактные стержни, двигаясь быстро въ ртути, загрязняютъ ртуть, а въ широкомъ стаканѣ это загрязненіе особенно значительно, вслѣдствіе того, что 1) стержень, выходя изъ ртути и входя въ нее, ударяетъ въ нее, не смотря на заостренный конецъ, чѣмъ сильно ее взбалтываетъ и 2) при выходѣ стержня появляющаяся искра тухнетъ въ пиронафтѣ, при чемъ пиронафтъ грязнится; все это вмѣстѣ взятое ведетъ къ загрязненію верхняго слоя ртути, при чемъ ртуть эмульсируется, т. е. разбивается на мельчайшіе ртутные шарики, раздѣленные между собой загрязненнымъ пиронафтомъ, и образуется темносѣрая кашицеобразная масса плохо проводящая токъ; кромѣ того на стѣнкахъ стакановъ образуется черная грязь.

Въ виду же того, что углубленіе конца стержня въ широкомъ стаканѣ незначительно, а слой на поверхности ртути можетъ достичь значительной толщины, чистота и продолжность перерывовъ измѣняется.

Поэтому, какъ только будетъ замѣчено такое загрязненіе ртути и масла, слѣдуетъ вычистить стаканы прерывателя, перемѣнить ртуть и пиронафтъ.

Для чистки стаканы вынимаются изъ своихъ гнѣздъ, для чего предварительно вывертываютъ изъ поперечины оба контактныхъ стержня, снимаются крышки, содержимое ихъ выливается въ стеклянную банку, стаканы промываются въ теплой водѣ, насухо вытираются, наливается свѣжая ртуть и пиронафтъ въ должномъ количествѣ, послѣ чего стаканы ставятся на мѣсто и ввертываются контактные стержни, послѣ чего прерыватель готовъ къ дѣйствію.

*

Приблизительно ртути нужно для узкаго стакана 365 граммъ, для широкаго 320—440 граммъ, пиронафту для узкаго стакана 15 граммъ, для широкаго 150 граммъ.

Передъ вставленіемъ стакановъ слѣдуетъ осмотрѣть и очистить поверхность ихъ гнѣздъ.

Загрязненный пиронафтъ и ртуть отдѣляются сливаніемъ пиронафта въ отдѣльный сосудъ. Пиронафтъ очищается фильтрованіемъ черезъ фильтровальную бумагу.

Ртуть фильтруютъ черезъ замшу, послѣ чего какъ пиронафтъ, такъ и ртуть годны къ употребленію.

Такъ какъ фильтрованіе занимаетъ много времени, особенно ртути, то слѣдуетъ имѣть въ запасѣ какъ то, такъ и другое, чтобы скорѣе привести прерыватель въ исправное состоявіе.

Считая, что послѣ каждой чистки будетъ нѣкоторая потеря ртути и пиронафту, то слѣдуетъ на одну станцію имѣть тройное количество т. е. ртути $2^1/_2$ килограмма, пиронафту 500 гр.

Когда станція часто работаетъ, такъ напримѣръ при плаваніи корабля въ эскадрѣ, подобную чистку приходится иногда дѣлать разъ въ 2—3 сутокъ; при обыкновенныхъ условіяхъ достаточно производить чистку разъ въ недѣлю.

Выключатель прерывателя.

На той же доскѣ *ш* помѣщается выключатель прерывателя состоящій изъ двухъ пластинъ 10, 11, соединяемыхъ планкой К*м*. (рисун. 33). Пластина 10 соединена подъ шиферной доской съ основаніемъ стойки Ѣ, пластина 11 соединена съ правой стойкой ключа Морзе 12.

Ключъ Морзе типа Дюкрете.

Какъ выше было упомянуто, для воспроизведенія азбуки Морзе въ отправительной станціи служитъ ключъ Морзе, нажимая который при работѣ прерывателя, мы замыкаемъ токъ въ первичной обмоткѣ, прерываемый въ тоже время работой прерывателя.

Устройство ключа Морзе.

На рисункѣ 35 показаны части ключа Морзе, а на стр. 46 онѣ перечислены.

Пружина въ направляющей трубкѣ всегда оттягиваетъ штифтъ съ ручкой *ж* вверхъ.

Контактные штифты c_2, c_3 красной мѣди діаметромъ 5 м/м.

Контактный штифтъ c_2 вкладывается во втулку и зажимается винтомъ *зж*.

Изоляторъ *из* изолируетъ верхнюю часть ключа отъ нижней.

Нижній штифъ c_3 ввернутъ и впаянъ въ винтъ, который ввертывается въ дно стакана Г на кожаной прокладкѣ.

Подвижной кронштейнъ перемѣщается по стойкѣ 12, для достиженія желаемаго разстоянія между штифтами. Для сохраненія правильности передвиженія, зажимъ Ф' ходитъ по особой дорожкѣ, выточенной въ стойкѣ 12.

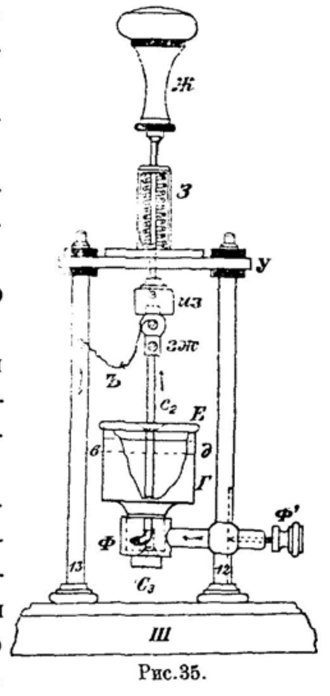


Рис. 35.

Отдавъ совсѣмъ зажимъ Ф', можно кронштейнъ опустить и повернуть, но предварительно нужно вынуть верхній штифтъ c_2 изъ своего гнѣзда.

Стаканъ Г вставляется въ гнѣздо кронштейна Ф и поворотомъ своими шипами плотно въ нему прижимается, чѣмъ достигается хорошій контактъ между частями.

Путь тока.

Товъ, входя въ стойку 12, при нажатомъ ключѣ идетъ по вронштейну Ф, черезъ тѣло стакана Г, штифтъ c_3, верхній штифтъ c_2, гибкій проводникъ *г*, стойку 13, соединенную съ зажимомъ предохранителя 14—15.

Приготовленіе ключа Морзе къ дѣйствію.

Вынувъ штифтъ c_2, опускаютъ и повертываютъ наружу кронштейнъ Ф, снимаютъ эбонитовую крышку Е и наливаютъ на три четверти высоты стакана пиронафтъ *в д*, повертываютъ обратно кронштейнъ, укрѣпляютъ штифтъ c_2 и закрѣпляютъ стаканъ на такой высотѣ, чтобы разстояніе между контактными штифтами, розмахъ ключа при отжатомъ положеніи, было около 3—5 м/м., при этомъ слѣдуетъ слѣдить, чтобы при нажиманіи ключа ручка не ложилась вплотную своимъ нижнимъ заплечикомъ на верхній срѣзъ направляющей трубки.

Полезно при разъ опредѣленномъ положеніи стакана Г не ограничиваться зажиманіемъ зажима Ф′, а подъ стаканъ ставить соотвѣтствующую деревянную подставку, чтобы при работѣ, при случайно ослабшемъ зажимѣ Ф′, не произошло опусканіе стакана, и тѣмъ самымъ избѣгнуть перерыва при работѣ станціи.

Пиронафтъ или керосинъ наливается въ стаканъ для гашенія искры, которая можетъ получаться между поверхностями контактныхъ штифтовъ и тѣмъ самымъ способствуетъ сохраненію металлически чистыми ихъ контактныхъ поверхностей.

Уходъ за ключемъ Морзе.

Уходъ за ключемъ Морзе заключается:

1) Въ наблюденіи за чистотой пиронафта, который отъ времени и работы загрязняется, мѣнять слѣдуетъ приблизительно разъ въ недѣлю.

2) Въ наблюденіи за сохраненіемъ избраннаго розмаха ключа.

3) Въ наблюденіи за поверхностью концовъ штифтовъ. Отъ времени и искръ они портятся, сбиваются и ихъ приходится опиливать и чистить. При обычной работѣ эти наблюденія слѣдуетъ дѣлать разъ въ недѣлю.

4) При работѣ ключемъ не слѣдуетъ сильно нажимать.

Правила воспроизведенія знаковъ Морзе.

При работѣ ключемъ слѣдуетъ ручку его держать пальцами правой руки, при чемъ рука должна оставаться на вѣсу и руку отъ ключа во время работы не отнимать.

Нажимать слѣдуетъ не сильно, съ должной выдержкою и продолжительностью. При сильномъ нажиманіи или рѣзкихъ ударахъ поверхности на концахъ штифтовъ скоро портятся и хорошій между ними контактъ нарушается.

Предохранитель прерывателя.

На той же шиферной доскѣ имѣется предохранитель прерывателя, состоящій изъ свинцовой проволоки діаметромъ 1,2 м/м., зажимаемой между зажимами 14 и 15. (рис. 33) Этотъ предохранитель ставится независимо отъ общаго двухполюснаго предохранителя, разсчитывается на силу тока около 10—12 амп. и предохраняетъ первичную обмотку отъ перегоранія въ случаѣ короткаго гдѣ либо замыканія

Установка прерывателя.

Обыкновенно подъ названіемъ *прерывателя* подразумѣваются всѣ разсмотрѣнныя части, собранныя на одной общей доскѣ.

Прерыватель ставится, при неимѣніи достаточно свободнаго мѣста, въ положеніи показанномъ на рис. 36 на разстояніи отъ спирали не ближе 12 дюймовъ. Подъ доской имѣются четыре деревянныхъ ножки съ вдѣланными въ нихъ резиновыми кружками, которыя вставляются въ мѣдные точеные башмаки, привертываемые къ столу винтами, для крѣпленія на случай качки.

Резиновые кружки служатъ для смягченія сотрясенія при работѣ мотора и заглушенія лишняго шума.

Для сохраненія прерывателя отъ пыли полезно имѣть легкій суконный чехолъ собранный на каркасѣ.

Отъ времени быстро двигающіяся части прерывателя, какъ валъ якоря мотора, направляющіе штоки, параллель, мотыль, разрабатываются, что можно увидѣть по стуку частей, для устраненія чего слѣдуетъ своевременно ремонтировать или замѣнять новыми неисправныя части.

Регулировка прерывателя.

Приборы отправительной станціи соединяются по рисунку 36.

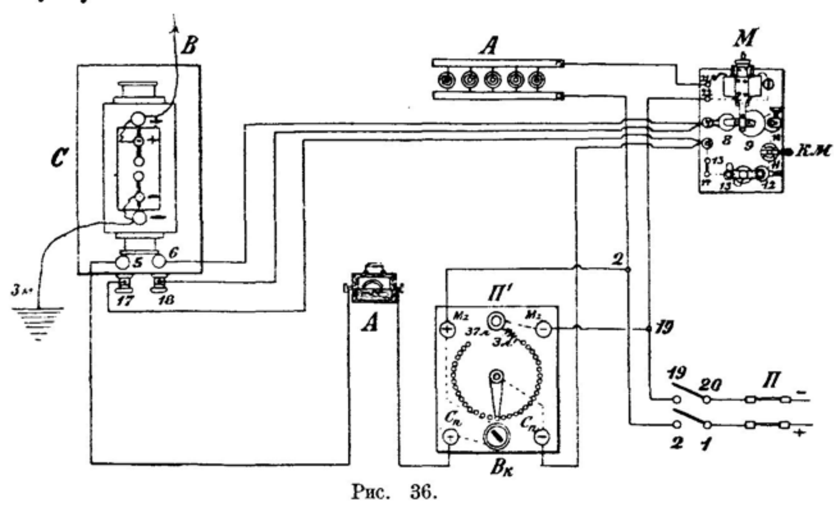


Рис. 36.

Регулировка прерывателя состоитъ изъ двухъ дѣйствій:

1. Опредѣленіе потребной частоты прерыванія.
2. Опредѣленіе положенія большого стакана.

1) *Число прерываній* т. е. число оборотовъ мотора прерывателя въ минуту можетъ измѣняться помощью ламповаго реостата въ предѣлахъ отъ 400—1200 оборотовъ въ минуту.

При чемъ за правило слѣдуетъ принять, что чѣмъ бóльшую искру между шариками разрядника мы хотимъ получить, тѣмъ меньшее число прерываній (оборотовъ въ минуту мотора) нужно установить.

Для полученія хорошей искры, по которой мы судимъ объ правильной работѣ всей спирали, размѣрами отъ 2—20 м/м

число прерыванiй должно быть 800—1200 при увеличенiи искры число прерыванiй уменьшается до 800.

Наибольшiй размѣръ искры, которымъ пользуются при телеграфированiи 8—9 сантиметровъ при прирощенномъ воздушномъ и земномъ проводахъ.

Такъ какъ обмотки якоря и электромагнитовъ мотора могутъ быть различны, то при установкѣ слѣдуетъ опредѣлить разъ навсегда число прерыванiй потребное для избраннаго размѣра искры.

Пользуясь ламповымъ реостатомъ, гдѣ имѣются пять лампъ накаливанiя по 5 св. каждая и 100 в., могущихъ вводиться параллельно, число прерыванiй можно получить при введенныхъ двухъ лампахъ—440, трехъ—650, четырехъ 800—950 и пяти 1000—1200 (*).

Чтобы практически опредѣлить потребное число прерыванiй для даннаго размѣра искры, присоединяютъ къ разряднику воздушный и земной провода, при соединенiи всѣхъ приборовъ по рисунку 36, ставятъ разрядникъ на различные размѣры искръ, выводя сообразно реостатъ въ первичной цѣпи, вводятъ такое число лампъ накаливанiя на ламповомъ реостатѣ, при которомъ будетъ получаться искра въ предѣлахъ отъ 1 милл. до 9 сантимет. Искра должна доводиться до желаемой степени яркости, отчетливости и окраски.

2) *Опредѣленiе положенiя большого стакана, при данномъ уровнѣ ртути въ большомъ стаканѣ.* Положенiе стакана опредѣляетъ степень погруженiя контактнаго стержня въ ртуть.

Какъ намъ уже извѣстно изъ предыдущаго, большой стаканъ можно поднимать и опускать въ нѣкоторыхъ предѣлахъ

(*) Чтобы точно сосчитать число прерыванiй при томъ или другомъ числѣ введенныхъ лампъ накаливанiя, составляютъ цѣпь, изъ большой батареи 8 элем. Лекланше, оба стакана прерывателя и аппарата Морзе, даютъ ходъ мотору и считаютъ число точекъ получаемыхъ на бумажной лентѣ въ минуту или въ теченiи $1/2$ минуты при различномъ числѣ введенныхъ лампъ, и такимъ образомъ получается требуемое число. Быстрота движенiя ленты аппарата Морзе должна быть въ предѣлахъ отъ 80—100 сант. въ минуту.

и тѣмъ самымъ увеличивать или уменьшать степень углубленія контактнаго стержня.

Если большой стаканъ очень опущенъ внизъ, то контактный стержень при нижнемъ своемъ положеніи, т. е. когда мотыль будетъ въ нижнемъ положеніи, каждый разъ за одинъ оборотъ будетъ мало углубляться въ ртуть, время соприкосновенія его съ ртутью будетъ очень непродолжительно, и токъ первичной цѣпи не успѣетъ достичь полной силы въ зависимости отъ общаго сопротивленія цѣпи, и дѣйствіе спирали будетъ неотчетливо.

Если большой стаканъ очень высоко поднятъ, то контактный стержень будетъ входить при каждомъ оборотѣ мотора очень глубоко въ ртуть, время контакта будетъ продолжительно, достаточное для установленія данной силы тока, но за то при своемъ выходѣ изъ ртути разстояніе между нимъ и поверхностью ртути будетъ мало и искра при перерывѣ будетъ плохо тушиться, перерывъ будетъ неполный и будетъ происходить не только обгораніе конца стержня и ртути, но и сама работа спирали будетъ не отчетлива.

Поэтому для правильной работы прерывателя, а слѣдовательно спирали, нужно найти положеніе большого стакана такое, при которомъ, съ одной стороны, время контакта между ртутью и стержнемъ было достаточно и въ то же время стержень настолько выходилъ бы изъ ртути, чтобы перерывъ былъ бы полный и искра скоро и хорошо тушилась.

Для этой цѣли, зная напередъ предѣлъ до котораго мы можемъ поднимать большой стаканъ, не рискуя произвести поломку (см. стр. 50), опускаютъ стаканъ въ самое нижнее положеніе, при которомъ стержень еще не касается ртути, пускаютъ въ ходъ моторъ (воздушный и земной провода убраны), начинаютъ поднимать стаканъ, слѣдятъ по амметру; когда начнетъ проходить токъ въ первичной цѣпи и начнетъ получаться полная искра, подъемъ стакана продолжаютъ до тѣхъ поръ, пока не станетъ получаться хорошая, полная искра, а амметръ покажетъ силу тока сообразную размѣрамъ искры.

Такимъ образомъ и опредѣляется наивыгоднѣйшее положеніе стакана.

Если мы будемъ продолжать подъемъ стакана, то легко убѣдимся, что сила тока въ первичной цѣпи будетъ увеличиваться, а полная искра начнетъ получаться все хуже и хуже, наконецъ перестанетъ получаться совсѣмъ и наконецъ наступитъ моментъ, когда стержень при верхнемъ положеніи не будетъ выходить изъ ртути.

Эту регулировку можно производить и при присоединенномъ разрядникѣ, воздушномъ и земномъ проводахъ, но тогда не такъ легко опредѣлить предѣлы, при которыхъ обезпечивается должная степень погруженія стержня и подъемъ его отъ поверхности ртути.

Послѣ этого слѣдуетъ считать регулировку прерывателя законченной и большой стаканъ передвигать уже не слѣдуетъ.

Эту повѣрку слѣдуетъ производить каждый разъ послѣ чистки прерывателя и наполненія его вновь ртутью и пиронафтомъ.

Измѣненіе регулировки прерывателя во время его работы.

Послѣ продолжительной работы прерывателя можетъ случиться, что приходится подъемъ большого стакана измѣнять въ небольшихъ предѣлахъ.

Если послышится въ стаканѣ хлюпанье ртути, что бываетъ при работѣ спирали на большую искру, то слѣдуетъ стаканъ немного опустить, обыкновенно же вслѣдствіе образованія на поверхности ртути эмульсіи т. е. слоя разбитой на мелкіе шарики ртути въ видѣ темносѣрой кашицы, контактъ между стержнемъ и ртутью нарушается, кашица плохо проводитъ токъ, приходиться стаканъ немного приподнимать.

Если эта мѣра не помогаетъ получать должный контактъ, искра будетъ получаться все таки хуже, это покажетъ, что слой эмульсированной ртути сталъ великъ и слѣдуетъ произвести чистку прерывателя и перемѣнить какъ загрязненную ртуть, такъ и пиронафтъ.

Большой реостатъ первичной цѣпи.

Реостатъ входитъ въ плюсовой проводъ первичной цѣпи для измѣненія въ ней силы тока въ зависимости отъ величины искры, которую мы желаемъ получить (рис. 36).

Устройство реостата.

Основаніемъ реостата служитъ металлическая рама, на которой, на изоляторахъ, собраны отдѣльные витки реостата; впереди къ ней крѣпится шиферная доска, на которой собраны четыре зажима + *Мг*, — *Мг*, + *Сп*, — *Сп*, предохранитель на 10 амп. П[1], выключатель *Вк* и 38 контактныхъ кнопокъ, расположенныхъ по окружности, при чемъ между каждой изъ нихъ введено сопротивленіе равное одному ому, а между предохранителемъ и послѣдней введено 3 ома.

Сопротивленіе всего реостата равно 40 омамъ. Передвижная ручка его устроена такъ, что весь реостатъ вывести нельзя, такъ какъ остается при крайнемъ ея положеніи всегда 3 ома; считая сопротивленіе первичной обмотки равною 1 ому, общее сопротивленіе въ этомъ случаѣ равно 4 амп., что не дастъ болѣе 25 амперъ, а такъ какъ предохранитель расчитанъ на 10 амперъ, то при двойной силѣ тока онъ расплавится и первичная обмотка спирали будетъ предохранена отъ пережиганія отъ чрезмѣрной силы тока.

На общей оси съ ручкой реостата надѣтъ, сдѣланный изъ изолятора, стопоръ, который можетъ вставляться въ любой промежутокъ между контактными кнопками.

Опредѣливъ предѣльную силу тока для работы спирали на наибольшую искру, ставятъ стопоръ въ опредѣленное положеніе, тѣмъ самымъ ограничивается перемѣщеніе ручки и предотвращается случайный выводъ всего реостата. Если стопоръ будетъ забытъ, то какъ сказано выше и при выведенномъ реостатѣ остается 3 ома сопротивленія + 1 омъ первичной обмотки.

Кромѣ шиферной доски весь реостатъ закрытъ металлическимъ рѣшетчатымъ чехломъ. Реостатъ выдѣлки завода Сименсъ и Гальске расчитанъ на 10 амперъ.

Путь тока къ реостатѣ.

Плюсовой проводъ, зажимъ + Мг. выключатель Вк, зажимъ+Сп, послѣ прерывателя зажимъ—Сп, ручка, введенное сопротивленіе, 3 ома, предохранитель П′, зажимъ—Мг и— проводъ.

Амметръ.

Амметръ, вводимый въ первичную цѣпь, служитъ для измѣренія въ ней силы тока.

Амметръ тепловой съ шунтомъ находящемся внутри него сзади, на 15 амперъ, системы Гартмана и Брауна.

Тепловой амметръ находится при работѣ подъ вліяніемъ тока силой отъ нуля до силы вдвое большей чѣмъ онъ показываетъ, такимъ образомъ его показанія слѣдуетъ считать какъ за среднія.

Въ дѣйствительности сила тока въ перкичной обмоткѣ равна удвоенному его показанію.

Если тепловой амметръ испортится, можно ввести прецессіонный, но его показанія при прирываемомъ токѣ будутъ на 20% меньше показаній теплового амметра при тѣхъ же обстоятельствахъ.

Размѣщеніе приборовъ отправительной станціи на судахъ.

На рисункѣ 36 показано и ранѣе уже объяснено соединеніе всѣхъ разсмотрѣнныхъ приборовъ.

Размѣщеніе приборовъ отправительной станціи на судахъ производится слѣдующимъ образомъ.

Въ рубкѣ или каютѣ, отведенной для станціи, на столѣ обыкновенной высоты полированномъ или обитомъ линолеумомъ размѣщаются двѣ спирали рядомъ зажимами впередъ, на футъ отъ спирали ставятъ прерыватель ключемъ Морзе къ краю, полезно подложить подъ прерыватель 1/2″ листъ резины. Амметръ и ламповый реостатъ располагаютъ сзади или на столѣ, или на переборкѣ; большой реостатъ крѣпятъ надъ сто-

ломъ вертикально такъ, чтобы удобно было мѣнять на немъ сопротивленіе.

Токъ берется отъ магистрали освѣщенія, при чемъ двухполюсный предохранитель на 15 амп. ставится, согласно принятымъ привиламъ. у начала отвѣтвленія, а двухполюсный выключатель рядомъ съ реостатомъ (рис. 36).

Конденсаторы, на которыхъ стоятъ спирали, крѣпятся прочными металлическими угольниками къ верхней доскѣ стола сквозными болтами; прерыватель своими ножками вставляется въ свои башмаки, привинченные къ столу.

Всѣ приборы соединяются проводниками съ гупперовской изоляціей: для первичной цѣпи сѣченіемъ 5—7 м/м, для цѣпи мотора 1 м/м. Проводники прокладываются сверху стола, крѣпятся особыми скобками или кожанными схватками и передъ каждымъ зажимомъ завиваются спиральками. Концы должны быть хорошо зачищены, облужены и лучше впаянными въ особые наконечники, которыми вкладываются въ отверстіе зажимовъ приборовъ и зажимаются винтами. Иногда, при постоянныхъ установкахъ, удобно проводить проводники подъ доской стола и выводить ихъ противъ мѣста своего присоединенія, при чемъ ихъ концы также завиваются передъ зажимами спиральками.

Проводники, соединяющіе зажимы конденсатора съ зажимами прерывателя, должны непремѣнно проводиться отдѣльно отъ прочихъ проводниковъ для предотвращенія порчи ихъ изоляціи.

На спирали должны быть сшиты суконные чехлы, съ выведенными наружу электродами; для прерывателя дѣлается изъ проволокъ каркасъ обшитый сукномъ.

Воздушный проводъ проводится въ рубку или каюту черезъ особую изоляторную трубу діаметромъ не менѣе фута или, что лучше, черезъ оконное стекло рубки помощью особой эбонитовой втулки имѣющей сальникъ съ резиновой набивкой. Эта часть провода должна быть высшей изоляціи, конецъ его зачищается и присоединяется къ особому штифту, который вставляется въ колонку разрядника и можетъ переставляться въ пріемную станцію.

Земной проводъ берется отъ минусовой колонки разрядника сѣченіемъ не менѣе 10 м/м и ближайшимъ путемъ надежно присоединяется къ корпусу судна.

Чтобы обезпечить надежное касаніе, проводникъ развѣтвляется на три вѣтви, къ каждой припаивается облуженный листъ красной мѣди площадью $^1/_2$ квад. фута и толщиною $^1/_{16}$ дюйма и уже эти листы припаиваются въ трехъ мѣстахъ къ ближайшимъ частямъ корпуса судна: къ ближайшему бимсу, пиллерсу, переборкѣ. Если почему либо припаять не удастся, то часть корпуса, къ которой листъ присоединяется, очищается отъ краски и къ ней привертывается листъ крѣпкими винтами или болтами.

Если судно деревянное или вблизи станціи много деревянныхъ поддѣлокъ, то выбирается ближайшая металлическая часть, находящаяся въ сообщеніи съ водой, и къ ней крѣпится минусовый проводъ.

Полная повѣрка отправительной станціи.

Когда всѣ приборы установлены и надлежащимъ образомъ соединены производятъ слѣдующія повѣрки:

1. Провѣряютъ спираль на полную искру.
2. Опредѣляютъ полюса спирали.
3. Опредѣляютъ силу тока, необходимую для работы спирали на полную искру.
4. Опредѣляютъ степень изоляціи полюсовъ спирали отъ корпуса судна.
5. Повѣряютъ исправность первичной обмотки.
6. Повѣряютъ исправность вторичной обмотки.
7. Присоединяютъ, при поднятой воздушной сѣти, воздушный и земной провода къ разряднику, опредѣляютъ при различныхъ размѣрахъ искры силу тока въ первичной цѣпи и должную установку прерыватедя.
8. Попутно регулируютъ прерыватель.

Если всѣмъ этимъ повѣркамъ станція удовлетворяетъ, согласно вышесказанному, то ее слѣдуетъ считать исправной.

Возможныя неисправности въ отправительной станціи.

При обслуживаніи станціи могутъ быть нѣкоторыя неисправности, изъ которыхъ приводятся нѣкоторыя, напримѣръ:

1) не получается полная искра;

2) токъ въ первичную обмотку не идетъ;

3) прерывистая искра;

4) большая искра въ прерыватель.

1. Если извѣстно, что спираль раньше давала полную искру, а при послѣдующей повѣркѣ не даетъ, то можно предположить, что: имѣется поврежденіе изоляціи въ первичной обмоткѣ, такъ что работаетъ небольшая только ея часть; пробита изоляція вторичной обмотки; оборванъ проводникъ отъ вторичной обмотки къ электроду; большая сырость въ помѣщеніи; неисправенъ прерыватель; число перерывовъ недостаточно; перерывъ не происходитъ отчетливо.

Для обнаруживанія каждаго изъ этихъ поврежденій слѣдуетъ тщательно осмотрѣть всѣ части и соединенія.

Полезно прежде всего взять проволоку и, присоединивъ къ одному изъ зажимовъ электрода и мѣняя ее длину, опредѣлить какую всетаки наибольшую искру спираль способна дать.

Если не получится вовсе искры, то это можетъ быть отъ сырости или влаги, которая можетъ оказаться подъ эбонитовой крышкой спирали, и разряды происходятъ подъ ней; въ этомъ случаѣ, вывинтивъ электроды, снимаютъ крышку и удаляютъ влагу, если она окажется. Неполученіе искры можетъ быть отъ полнаго поврежденія вторичной обмотки и тогда спираль подлежитъ исправленію. Такъ какъ исправленіе вторичной обмотки, чаще всего, равносильно перемѣнѣ всей обмотки, то судовыми средствами исправить ее нельзя, а слѣдуетъ сдать ее въ спеціальную мастерскую.

Если спираль дастъ искру немного меньшую полной, то это иногда покажетъ недостаточную сухость воздуха въ помѣщеніи, что чаще въ плаваніи можетъ случиться, или печи-

стоту прерывателя, или недостаточную силу тока въ первичной обмоткѣ.

2. Если тока въ первичной обмоткѣ нѣтъ, то слѣдуетъ изслѣдовать всѣ контакты реостата, зажимы прерывателя, цѣлость предохранителей: магистральнаго, у реостата и у прерывателя; удостовѣриться насколько хорошо касается контактный стержень ртути въ узкомъ стаканѣ, осмотрѣть цѣлость всѣхъ соединительныхъ проводовъ и наконецъ саму первичную обмотку.

3. Если искра какъ полная, такъ и при разрядникѣ, прерывается съ неотчетливымъ трескомъ, то это значитъ, что недостаточно число прерыванiй и что само по себѣ прерыванiе происходитъ неотчетливо, вслѣдствiе загрязненiя контактовъ въ прерывателѣ.

4. Большая искра въ прерывателѣ означаетъ поврежденiе конденсатора, который слѣдуетъ осмотрѣть и исправить, или что проводники отъ конденсатора отростились.

Перечисленныя случайности не всѣ, которыя могутъ случиться, но при хорошемъ знанiи устройства станцiи легко найти ту или другую причину неисправности.

Видъ и размѣръ искры при присоединенiи воздушнаго и земного проводовъ къ разряднику.

Видъ и размѣръ полной искры, получающейся длиной до 40 сантиметровъ, мѣняется при присоединенiи къ электродамъ спирали разрядника съ присоединенными къ нему воздушнымъ и земнымъ проводами.

Искра дѣлается ярче, трескъ ея звучнѣе, но длина ея можетъ быть получена не болѣе 9—10 сантиметровъ.

Это происходитъ отъ того, что мы присоединяемъ емкость воздушнаго провода. При увеличенiи емкости воздушнаго провода, размѣровъ его и числа проводовъ величина наибольшей искры будетъ еще болѣе уменьшаться.

Между шариками разрядника, раздвинутыми на опредѣленное разстоянiе, можно получать искру различнаго вида.

Не мѣняя разстоянія между шариками, сначала мы получаемъ тонкую бѣлую искру, затѣмъ съ увеличеніемъ силы тока въ первичной обмоткѣ искра дѣлается толще, это покажетъ, что при данныхъ усліяхъ эта искра наиболѣе подходящая; затѣмъ, продолжая увеличеніе силы тока въ первичной обмоткѣ, искра начинаетъ сначала по временамъ, а потомъ все время пріобрѣтать красноватый оттѣнокъ, и затѣмъ появится желтое пламя образовавшейся вольтовой дуги.

Тѣ-же явленія мы увидимъ, если имѣя нормальную искру, не мѣняя силы тока въ первичной обмоткѣ, начнемъ сближать шарики разрядника.

Значеніе величины искры при телеграфированіи на различныя разстоянія.

Работа отправительной станціи заключается въ образованіи колебательнаго разряда въ одномъ или нѣсколькихъ прямолинейныхъ проводахъ, составляющихъ одинъ изъ извѣстныхъ намъ видовъ односторонихъ вибраторовъ, вслѣдствіе сообщенія электрическаго заряда очень большого напряженія, гдѣ источникомъ служитъ спираль Румкорфа. Чѣмъ на большее разстояніе надо передать радіограмму, тѣмъ больше зарядъ слѣдуетъ сообщить воздушному проводу.

Отсюда ясно, что чѣмъ бо́льшую величину напряженія при колебательномъ разрядѣ желаютъ сообщить проводу, тѣмъ бо́льшее напряженіе должно развить между шариками разрядника и силу тока въ первичной цѣпи.

Всякій проводъ, взятый нами для воздушнаго провода или сѣти, можно зарядить только до извѣстной величины напряженія, такъ какъ постепенное увеличеніе напряженія спирали будетъ только до тѣхъ поръ полезно, пока зарядъ можетъ восприниматься проводомъ, при дальнѣйшемъ же увеличеніи напряженія амплитуда колебаній не будетъ возрастать, а будетъ излишекъ заряда теряться, о чемъ мы можемъ судить или по свѣченію всего или верхняго конца провода, или по

наибольшему показанію тепловаго амметра, введеннаго въ проводъ у мѣста его присоединенія къ корпусу судна или къ землѣ.

Можно также судить о степени какъ бы насыщенія провода, если, поднося къ проводу проводникъ, соединенный съ землей, будетъ получаться между нимъ и верхней частью воздушнаго провода искра около 20 сантиметровъ длиной.

Поэтому, увеличивая до нѣкоторыхъ предѣловъ искру и силу тока въ первичной цѣпи, мы, увеличивая зарядъ провода, а слѣдовательно и величину амплитуды колебаній, достигаемъ возможности увеличивать дальность переговоровъ.

Наибольшая величина искры.

При природенныхъ къ спирали воздушномъ и земномъ проводахъ на нашихъ спираляхъ нельзя длину искры увеличивать болѣе 10 сант., и такъ какъ замѣчено, что въ этихъ случаяхъ были поврежденія изоляціи спирали, то практически слѣдуетъ ограничиваться длиной искры не болѣе 8—9 сантиметровъ при силѣ тока въ первичной цѣпи до 5—6 амперъ. Болѣе подробные данные о воздушныхъ проводахъ и зависимости отъ нихъ дальности будетъ изложено ниже въ третьемъ отдѣлѣ.

Уходъ за отправительной станціей.

При уходѣ за станціей слѣдуетъ всегда содержать ее въ исправности и чистотѣ.

Въ теченіи дня нѣсколько разъ нужно обтирать части мягкою ветошью, а золоченныя, полированныя или лакированныя части замшею.

При бездѣйствіи станціи, во время приборки корабля, скачиваніи палубы, станцію слѣдуетъ закрывать суконнымъ чехломъ, а само помѣщеніе запирать. При погрузкѣ угля рубка закрывать снаружи плотнымъ парусиннымъ обвѣсомъ.

Нижніе чины, находящіеся на вахтѣ при станціи должны быть чисто одѣты, имѣть хорошо вымытыя руки.

*

Только самый тщательный уходъ обезпечитъ долговременную и исправную службу станціи.

Соединеніе спиралей.

Обыкновенно отправитальная станція работаетъ одной спиралью, но иногда, для увеличенія энергіи при переговорахъ на большія разстоянія, полезно присоединять вторую спираль, соединяя вторичныя обмотки параллельно.

Здѣсь можетъ быть два случая:

1) Если мы распологаемъ напряженіемъ первичной цѣпи въ 100 вольтъ, какъ это бываетъ въ большинствѣ случаевъ на судахъ, то первичныя обмотки спиралей соединяются между собой послѣдовательно, конденсаторы и вторичная обмотки параллельно, какъ показано на (рис. 37). При этомъ разрядникъ ставится посерединѣ между спиралями.

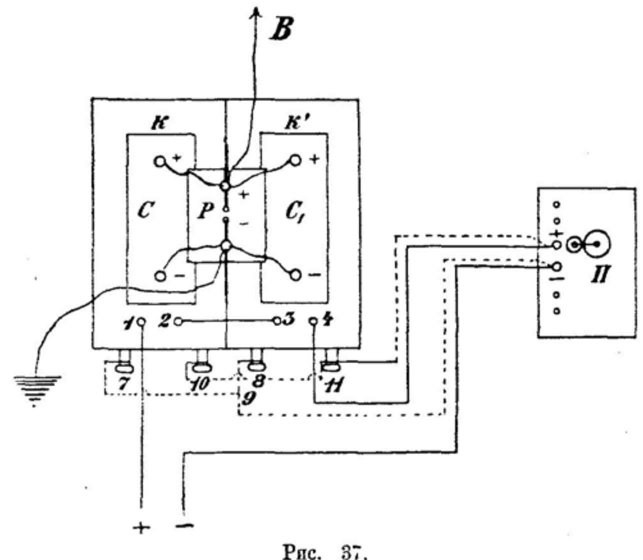


Рис. 37.

2) Если мы питаемъ спирали токомъ болѣе низкаго напряженія, то и первичныя обмотки спиралей соединяются между собой параллельно, какъ это показано на рис. 38.

Напряженіе первичной цѣпи.

Всѣ приборы отправительной станціи разсчитаны на напряженіе въ первичной цѣпи въ 100 вольтъ, которое принято на судахъ флота.

Если напряженіе менѣе 100 вольтъ, но не менѣе 80 вольтъ, то соотвѣтственно приходится больше выводить сопротивленіе на большомъ реостатѣ и брать лампочки накаливанія для мотора соотвѣтствующаго вольтажа.

Если токъ берется отъ аккумуляторовъ, то слѣдуетъ брать 60 аккумуляторовъ, емкостью каждый около 100—120 амперъ-часовъ, или можно брать 40 аккумуляторовъ, что соотвѣтствуютъ 80-ти вольтовой установкѣ; для работы прерывателя достаточно взять два аккумулятора, но въ этомъ случаѣ надо брать проволочный, особо разсчитанный, реостатъ.

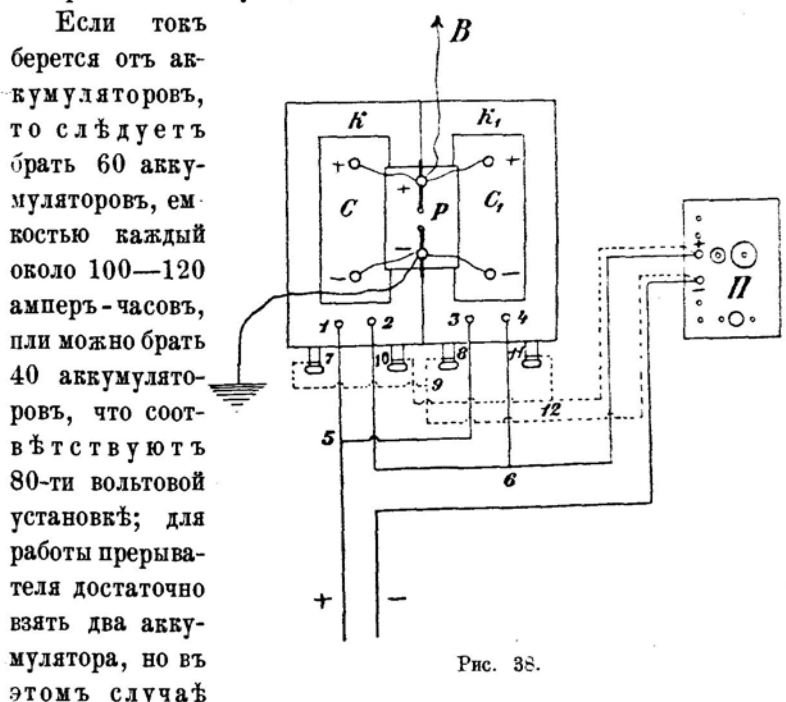


Рис. 38.

При пониженномъ вольтажѣ, менѣе 80 в. въ первичной цѣпи, нельзя получить работы спирали на полную искру, а слѣдовательно пользоваться полной силой, которую она способна развить.

Пріемная станція А. С. Попова.

На основаніи сказаннаго извѣстно, что тотъ же прямолинейный проводъ будетъ резонаторомъ, если до него достигаютъ электромагнитныя волны и въ немъ будутъ возбуждаться электрическія колебанія соотвѣтствующаго періода. Для ихъ обнаруживанія его слѣдуетъ только присоединить къ пріемному аппарату.

Пріемная станція, въ томъ видѣ какъ она была устроена въ 1895 году, имѣла много недостатковъ, которые препятствовали обнаруживать колебавія въ проводѣ при значительныхъ разстояніяхъ между отправительной и пріемной станціями.

Въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ опыты выяснили необходимость въ различныхъ добавочныхъ приспособленіяхъ и приборахъ, и послѣ ряда измѣненій выработана пріемная станція образца 1904 года, которую мы и разсмотримъ подробно.

На судахъ флота можно встрѣтить пріемныя станціи образцовъ нѣсколько отличающихся отъ той, описаніе которой дается, но въ нихъ легко разобраться всякому, кто знаетъ хорошо и твердо усвоитъ разсматриваемый образецъ.

Въ этой станціи введены всѣ послѣднія улучшенія и усовершенствованія, необходимость которыхъ провѣрена рядомъ опытовъ въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ.

Пріемная станція А. С. Попова образца 1904 г.

(Выдѣлки мастерской при электромеханическомъ заводѣ Кронштадтскаго порта).

Главныя части пріемной станціи.

Пріемную станцію составляютъ слѣдующіе приборы: кохереръ, реле, одинъ элементъ цѣпи слабаго тока. потенціо-

метръ, ударникъ, аппаратъ Морзе, электрическій звонокъ п батарея для цѣпи сильнаго тока.

Схема пріемной станціи при пріемѣ безъ резонатора.

Пріемной станціей можно пользоваться для пріема безъ резонатора и съ резонаторомъ.

Перечисленные приборы соединяются при пріемѣ безъ резонатора по слѣдующей схемѣ (рис. 39).

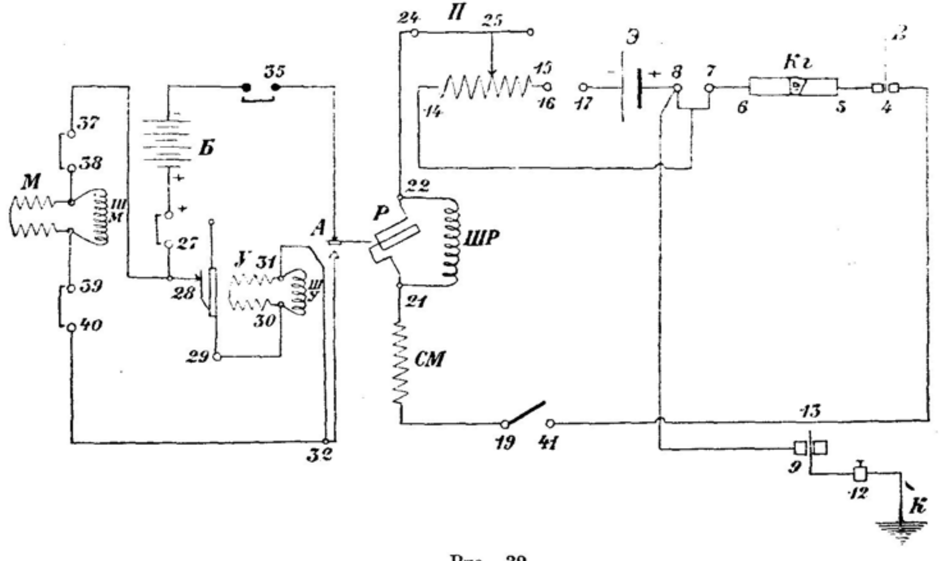


Рис. 39.

Въ пріемной станціп всѣ приборы соединены такъ, что составляютъ три цѣпи.

Первая цѣпь—цѣпь электрическнхъ колебаній.

Вторая цѣпь—цѣпь слабаго тока или цѣпь реле и кохерера.

Третья цѣпь—цѣпь сильнаго тока пли цѣпь ударника и аппарата Морзе.

Первая цѣпь.

Цѣпь электрическнхъ колебаній.

Электрическія колебанія въ воздушномъ проводѣ В, образовавшіяся отъ достигшихъ до него электромагнитныхъ волнъ, распространяются, при присоединеніи нижняго конца въ точкѣ 4 къ пріемному аппарату, по проводнику 4,5, кохереру Кг., замкнутый перерывъ 7,8, планка 9, штифтъ 13, зажимъ 12 и *к*—корпусъ судна или земля.

Вторая цѣнь.

Во время электрическихъ колебаній въ первой цѣпи сопротивленіе кохерера уменьшается настолько, что вторая цѣпь, или какъ иногда ее называютъ цѣпь реле или кохерера, замыкается, вслѣдсткіе чего въ свою очередь реле замыкаетъ третью цѣпь.

Путь тока. + элемента, замкнутый перерывъ 8 — 7, отъ точки 8 токъ развѣтвляется: черезъ сопротивленіе потенціометра П=335-омъ, 14—15, замкнутый перерывъ 16—17,—элементъ, и 8—7—6, кохереръ Кг, 5,4, замкнутый перерывъ 41—19, катушка съ самоиндукціей См=80-омъ, 21, катушка реле Р==500-омъ, 22, 24, 25, часть сопротивленія потенціометра, 15, замкнутый перерывъ 16—17, — элементъ.

Концы катушки реле, 21—22, соединены шунтомъ ШР==1500-омъ.

Третья цѣпь.

При замыканіи второй цѣпи замыкается въ точкѣ А третья цѣпь, которая подраздѣляется на цѣпь ударника и цѣпь аппарата Морзе.

Путь тока цѣпи ударника. Для ясности чертежа ударникъ показалъ въ сторонѣ, на самомъ дѣлѣ онъ распологается такъ, что его молоточекъ можетъ ударять по кохереру.

+ Батареи, замкнутый перерыкъ + — 27, въ точкѣ 28 токъ развѣтвляется: якорь ударника, 29, 30, обмотки электромагнитовъ ударника У=100-омъ, 31, 32, контактъ А, замкнутый дѣйствіемъ реле, замкнутый перерывъ 35—, — батареи Б.

Концы обмотокъ электромагнитовъ 30—31 соединены шунтомъ безъ самоиндукціи Ш У = 150-омъ.

Путь тока цѣпи аппарата Морзе. Отъ точки 28 часть тока отвѣтвляется въ аппаратъ Морзе: 28, замкнутый перерывъ 37 — 38, обмотки электромагнитовъ аппарата Морзе М=116-омъ, замкнутый перерывъ 39—40, въ точкѣ 32 токъ соединяется съ токомъ отъ ударника, контактъ А, замкнутый перерывъ 35 и — батареи.

Концы обмотокъ электромагнитовъ аппарата Морзе соединенны шунтомъ безъ самоиндукціи Ш М = 100-омъ. Вмѣсто аппарата Морзе параллельно ударнику можно присоединять обыкновенный электрическій звонокъ съ подходящимъ сопротивленіемъ обмотокъ. Шунтъ для него остается тотъ-же.

Назначеніе потенціометра.

Такъ какъ теперь кохереры употребляются съ низкимъ критическимъ вольтажемъ, то надо имѣть средство понизить вольтажъ элемента второй цѣпи и, кромѣ того, имѣть возможность мѣнять уменьшенный вольтажъ въ нѣкоторыхъ предѣлахъ. Этому условію удовлетворяетъ потенціометръ, подробное описаніе котораго будетъ приведено ниже.

Назначенія шунтовъ.

При работѣ станціи вторая и третья цѣпи поперемѣнно замыкаются и размыкаются; при размыканіи вслѣдствіе самоиндукціи катушекъ реле, электромагнитовъ ударника и аппарата Морзе появляется экстратокъ, вслѣдствіе котораго въ мѣстахъ перерывовъ могутъ получаться искры.

Во второй цѣпи искра будетъ получаться въ самомъ кохерерѣ, въ третьей цѣпи при размыканіи цѣпи ударника въ точкѣ 28 и при размыканіи цѣпи аппарата Морзе въ контактѣ А. Искры въ кохерерѣ будутъ портить его порошокъ, а слѣдовательно вліять на его чувствительность; искры въ точкѣ 28 и въ контактѣ А, будутъ портить самый контактъ,

образуя окалину и, кромѣ того, эти искры будутъ сами служить источникомъ колебавій, которыя будутъ вліять на кохереръ и дѣлать его работу неправильной.

Для уничтоженія искръ въ сказанныхъ мѣстахъ концы катушекъ реле, ударника и аппарата Морзе замыкаются шунтами соотвѣтствующихъ сопротивленій, но безъ самоиндукціи.

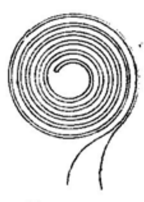


Рис. 40.

Въ описываемыхъ станціяхъ для шунтовъ берутся катушки опредѣленнаго сопротивленія, намотанныя бифилярно (рис. 40), т. е. такъ, чтобы дѣйствіе самоиндукціи въ одной половинѣ катушки взаимно уничтожалось дѣйствіемъ въ другой ея половинѣ, для чего проволока шунта наматывается предварительно сложенная пополамъ.

Сопротивленіе шунтовъ настолько значительно, что токъ въ нихъ отвѣтвляется незначительной силы.

Въ первыхъ станціяхъ для шунтовъ брали обыкновенныя лампы накаливанія 100 в. 10 св.; въ холодномъ состояніи ихъ сопротивленіе значительно и самоиндукціи у нихъ почти нѣтъ.

Въ станціяхъ французской выдѣлки для шунтовъ употребляются бруски, сдѣланные изъ прессованнаго угля и кремнія, сопротивленія значительнаго, но безъ самоиндукціи.

Назначеніе катушки съ самоиндукціей.

Во вторую цѣпь вводится, какъ мы видѣли на схемѣ, катушка съ самоиндукціей C M съ цѣлью воспрепятствовать распространеніе колебаній по второй цѣпи.

Дѣйствительно, по схемѣ видно, что колебанія могутъ распространяться не только по первой, но и по второй цѣпи, вслѣдствіе чего кохереръ оказался бы подъ болѣе слабымъ вліяніемъ; помѣщая же катушку большого сопротивленія съ самоиндукціей, мы какъ бы прерываемъ путь распространенія колебаній во второй цѣпи, въ то же время не прерывая цѣпи слабаго тока.

Назначеніе двухполюсныхъ выключателей.

Чтобы при бездѣйствіи пріемной станціи сильныя колебанія своей отправительной станціи не могли вызвать колебаній въ цѣпяхъ пріемной станціи, а это можетъ быть, такъ какъ во всякомъ проводникѣ, вблизи находящемся, будутъ получаться колебанія, изъ опыта признано необходимымъ размыкать каждую цѣпь въ двухъ мѣстахъ, для чего и служатъ перерывы для кохереры 4, 8—7, для второй цѣпи 16—17, 19—41, для третьей цѣпи —35,+27, 38—37, 39—40.

Работа станціи.

По разсмотрѣніи схемы, работа пріемной станціи понятна.

Во время электрическихъ колебаній въ проводѣ В сопротивленіе кохерера уменьшается, вслѣдствіе чего замыкается вторая цѣпь; реле замыкаетъ третью цѣпь, и якоря ударника и аппарата Морзе притягиваются; вслѣдствіе притяженія якоря ударника размыкается третья цѣпь въ мѣстѣ касанія провода 28 къ якорю, и упругость пружинки заставитъ отскочить якорь ударника, при чемъ молоточекъ ударника ударитъ по кохереру и возстановитъ его большое сопротивленіе, вслѣдствіе этого размыкается цѣпь слабаго тока, реле разомкнетъ контактъ А и прерветъ токъ въ аппаратѣ Морзе. Если колебанія продолжаются въ проводѣ В, то наступаютъ тѣ же явленія и, такимъ образомъ, въ зависимости отъ продолжительности колебаній, получается и продолжительность работы станціи. При притягиваніяхъ якоря Морзе его колесико печатаетъ на бумажной лентѣ длинные или коротвіе знаки азбуки Морзе. Такимъ образомъ получается радіограмма.

Устройство пріемной станціи А. С. Попова обр. 1904 года русской выдѣлки.

Всѣ приборы пріемной станціи, вромѣ батареи третьей цѣпи и аппарата Морзе, собраны на двухъ деревянныхъ

полированныхъ доскахъ Д,Д′ (рис. 41), причемъ одна доска Д укрѣплена вертикально (подъ прямымъ угломъ) къ горизонтальной доской Д′.

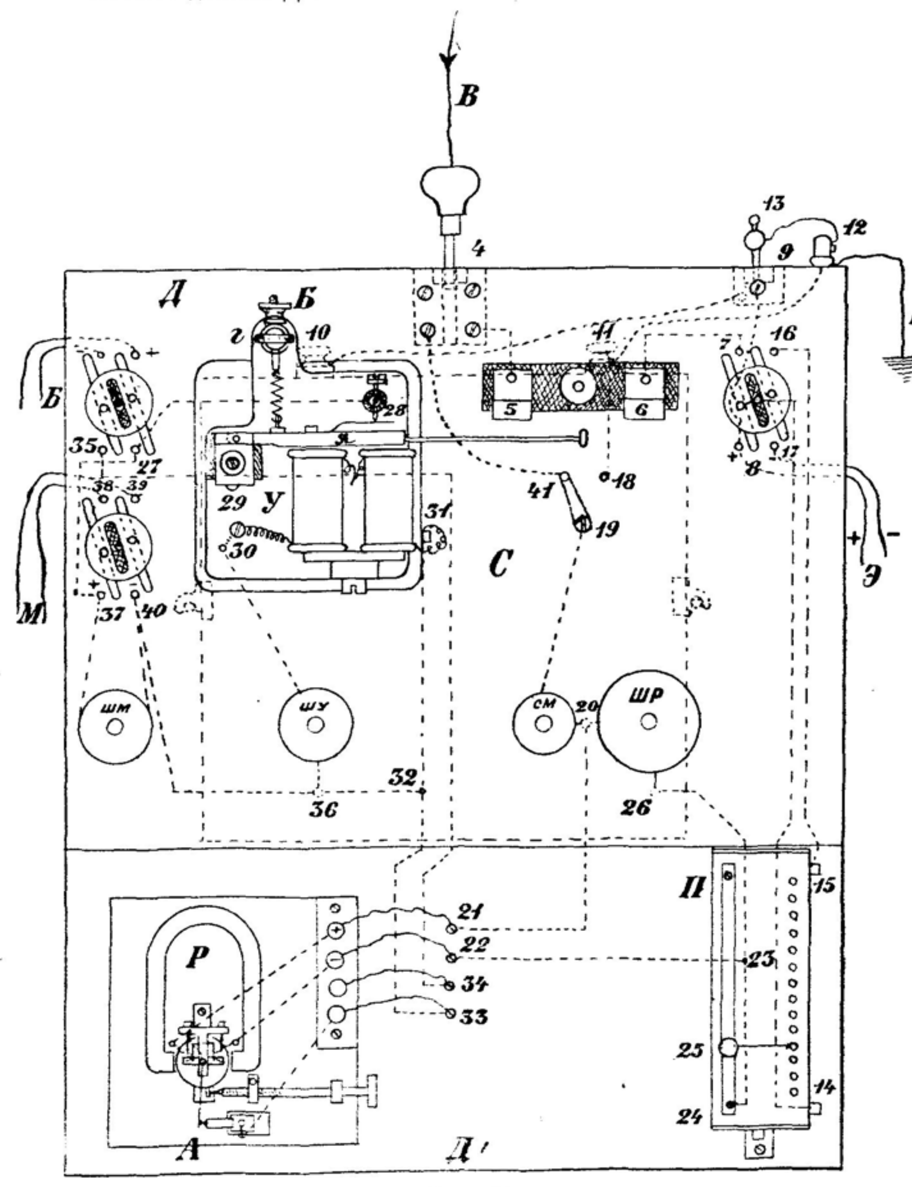


Рис. 41.

На рисункѣ 41 провода и части, которыя расположены за доской, показаны пунктиромъ. На вертикальной доскѣ Д расположены три двухполюсныхъ выключателя (—, +, 27, 35; 38, 39, 37, 40; 7, 16, 8, 17), ударникъ *у*, колодка съ пружинными зажимами для кохерера 5, 6, переводитель на два направленія 19, 41, 18, шунты: Морзе ШМ, ударникъ ШУ, реле ШР, самоиндукція СМ; въ верхней части за доской двѣ изолированныя планки соединяются штифтомъ, въ который врощенъ воздушный проводъ В, кронштейнъ 9, въ который вставляется штифтъ 13, соединенный проводникомъ съ зажимомъ 12, который упрѣпляется на наружномъ кожухѣ станціи; за доской такъ же расположенъ ящикъ съ конденсаторомъ С, о которомъ будетъ сказано ниже, элементъ Э для второй цѣпи.

На горизонтальной доскѣ Д' помѣщается реле Р, зажимы 21, 22, 34, 33 и потенціометръ П.

Усвоивъ соединеніе приборовъ по развернутой схемѣ (рис. 39), легко прослѣдить соединеніе приборовъ по рисунку 41.

Для пріема радіограммъ воздушный проводъ В вставляется въ планки 4, штифтъ 13 въ кронштейнъ 9, всѣ три двухполюсныхъ выключателя повертываются вправо, переводитель ставится влѣво 19—41.

I цѣпь. Электрическія колебанія въ воздушномъ проводѣ В распространяются черезъ планку 4, зажимъ кохерера 5, кохереръ, зажимъ 6, 7, 8, 9, 13, 12 и корпусъ судна К или земля.

II цѣпь. + элемента, 8, зажимъ потенціометра 14, все его сопротивленіе равное 335 омъ, 15, 16, 17, — элементъ (1,4 в.). Въ точкѣ 8 токъ отвѣтвляется: 8, 7, черезъ кохереръ 6, 5, 4, черезъ штифтъ, планку 4, 41, 19, самоиндукція СМ, сопротивленіе ея 80 омъ, 20, 21, + зажимъ катушки реле Р, сопротивленія 500 омъ, — зажимъ, 22, 23, планка потенціометра 24, подвижной его контактъ 25, часть сопротивленія потенціометра 15, 16, 17, — элемента.

Шунтъ реле Ш Р, сопротивленія 1500 омъ присоединяется къ точкамъ 20 и 23. (къ концамъ обмотки катушки реле).

III цѣпь. + батареи изъ 6—8 элементовъ Лекланше, 27, отсюда токъ развѣтвляется: въ ударникъ 27, контактный винтъ 28, контактъ на пружинвѣ якоря ударника, якорь ударника, металлическое основаніе ударника 29, зажимъ 30, обмотки электромагнитовъ, сопротивленія = 100 омъ, точка 32, въ которой токъ аппарата Морзе присоединяется, зажимъ 33, къ подвижному контакту реле А, черезъ корпусъ реле, зажимъ 34, 35 и—батареи Б.

Отъ точки 27 токъ развѣтвляется къ аппарату Морзе: 37,38, аппаратъ Морзе М, сопротивленія 116 омъ, 39,40 и точка соединенія 32.

Шунтъ ударника ШУ, сопротивленія 150 омъ, присоединяется къ точкамъ 30 и 36, шунтъ Морзе ШМ, сопротивленія 100 омъ, къ точкамъ 37 и 40.

Обѣ доски Д и Д′, съ находящимися на нихъ приборами, вставляются въ желѣзный кожухъ съ откидывающимися передней и задней крышками, п съ ручкой на верху, служащей для переноски. Къ дну кожуха придѣланы четыре деревянныя ножки, съ вдѣланными въ нихъ резиновыми пробками; ножки эти вставляются въ мѣдные башмаки, привинчиваемые къ столу для крѣпленія станціи ввиду возможной качки.

Въ кожухѣ имѣется пять отверстій обдѣланныхъ эбонитомъ: два слѣва: для проводниковъ отъ батареи и аппарата Морзе, для присоединенія которыхъ къ контактамъ —, +, и 38,39 сзади доски Д придѣланы колонки съ зажимами; наверху два отверстія для вставленія штифта 4 и штифта 13; справа одно для проводниковъ отъ элемента Э, если онъ помѣщается не за доской Д, а отдѣльно отъ станціи.

Къ контактамъ 8 и 17 сзади доски придѣланы колонки съ зажимами для присоединенія проводниковъ элемента Э.

Кожухъ станціи дѣлается желѣзнымъ съ цѣлью защиты кохерера и всѣхъ цѣпей пріемной станціи отъ тѣхъ сильныхъ колебаній, которыя производятся своей отправительной станціей, помѣщающейся въ томъ же помѣщеніи при отправленіи радіограммъ.

Кожухъ является какъ бы оболочкой, экраномъ, не допускающимъ колебанія во время отправленія къ частямъ пріем-

ной станціи. Кромѣ того онъ служитъ для предохраненія частей станціи отъ пыли и грязи.

Назначеніе, устройство, регулировка отдѣльныхъ частей пріемной станціи.

Ударникъ.

Назначеніе. Ударникъ, или какъ иногда его называютъ сотрясатель, служитъ для производства послѣдовательныхъ ударовъ по кохереру, необходимыхъ для его декохерированія при работѣ станцій.

Устройство.

Ударникъ состоитъ изъ основанія, мѣдной планки, двухъ электромагнитовъ, якоря съ молоточкомъ и регулирующаго приспособленія.

На вертикальной доскѣ въ лѣвой ея части (рис. 41) на деревянномъ цоколѣ прикрѣплена мѣдная доска—основаніе ударника, на которой и собраны всѣ части ударника (рис. 42).

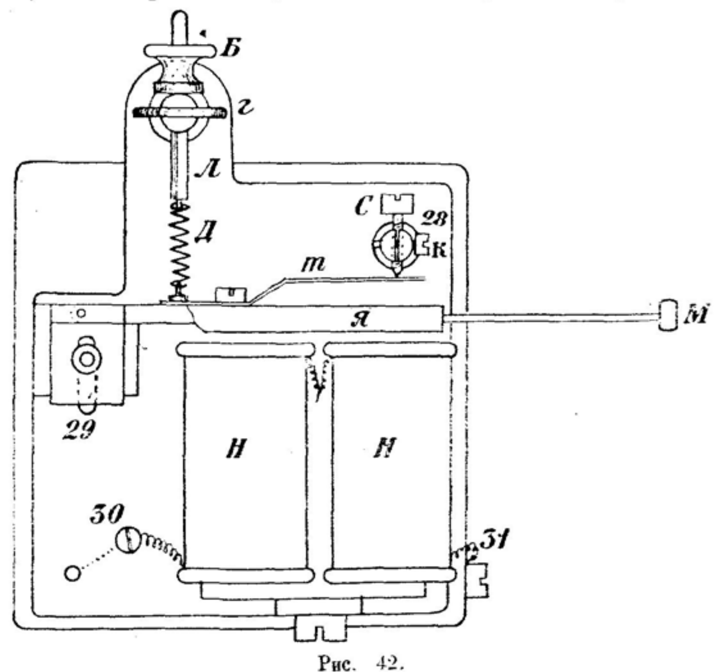


Рис. 42.

Два электромагнита Н.Н, съ обмоткой каждый по 50 омъ, снизу скрѣпляются связной подушкой и крѣпятся къ общему основанію особымъ мѣднымъ кронштейномъ и винтомъ. Къ верхнимъ концамъ электромагнитовъ можетъ притягиваться якорь, сдѣланный изъ мягкаго желѣза, къ правому концу котораго прикрѣпленъ мѣдный прутикъ съ молоточкомъ М, который при оттянутомъ положеніи якоря упирается въ кохереръ снизу, какъ разъ въ его середину, гдѣ приходится узкій промежутокъ между электродами кохерера, заполненный металлическими опилками. Лѣвой конецъ якоря, посредствомъ стальной гибкой пластинчатой пружины на оси, крѣпится къ мѣдному кронштейну 29, который можетъ передвигаться въ нѣкоторыхъ предѣлахъ вверхъ и внизъ по общему основанію, для чего въ немъ имѣется прорѣзь и крѣпящій винтъ съ шайбой. Помощью этого приспособленія весь якорь можно приближать или удалять отъ наконечниковъ электромагнитовъ.

Иногда якорь крѣпится къ кронштейну на оси.

Якорь оттягивается вверхъ при отсутствіи тока въ электромагнитахъ спиральной пружиной Д, нижнимъ концомъ прикрѣпленной къ якорю, а верхнимъ къ стержню *л*, который можно перемѣщать гайкой *г*, вращающейся въ особой колонкѣ и закрѣпляющійся въ избранномъ положеніи контръ-гайкой Б. Чтобы устранить прилипаніе якоря къ наконечникамъ электромагнитовъ, снизу якоря подклеивается листикъ писчей бумаги или въ наконечники ввинчиваются короткіе мѣдные штифты.

На якорѣ, сверху, крѣпится гибкая стальная контактная пружина съ платиновымъ контактомъ на свободномъ концѣ *т*, которымъ при оттянутомъ положеніи якоря прижимается къ мѣдному контактному винту С, съ напаянной на концѣ платиной, проходящему черезъ изолированную отъ общаго основанія колонку 28 и закрѣпляющемуся въ избранномъ положеніи стопорнымъ винтомъ К.

Концы обмотокъ электромагнитовъ соединяются между собой послѣдовательно.

Лѣвый конецъ обмотки 30 крѣпится къ мѣдной доскѣ основанія, конецъ правой обмотки выведенъ къ изолированному зажиму 31.

Путь тока.

Когда вторая цѣпь замкнется и реле замкнетъ третью цѣпь, токъ отъ батареи черезъ контактный винтъ 28, черезъ контактную пружину *m*, 29, общее основаніе, зажимъ 30 пройдетъ черезъ обмотки и выйдетъ къ зажиму 31, соединенному далѣе согласно описаннымъ схемамъ (рис. 39 и рис. 41). Къ точкамъ 30,36 присоединенъ шунтъ ударника сопротивленіемъ = 150 омъ изъ бифилярно намотаннаго проводника.

Работа ударника.

Вслѣдствіе прохожденія тока электромагниты намагнитятся, и, пересиливъ упругость спиральной пружины Д, якорь притянется, молоточекъ отойдетъ нѣсколько отъ кохерера, въ тотъ же моментъ контактная пружина *m* отойдетъ отъ контактнаго винта С и въ этомъ мѣстѣ получится перерывъ цѣпи ударника, вслѣдствіе чего электромагниты размагнитятся, дѣйствіемъ спиральной пружины якорь быстро отскочитъ отъ электромагнитовъ, и молоточекъ ударитъ снизу вверхъ по кохереру; далѣе слѣдуютъ тѣ же явленія до тѣхъ поръ, пока токъ во второй цѣпи не перестанетъ замыкаться.

Условія правильной установки частей ударника.

Якорь устанавливается на опредѣленномъ разстояніи отъ наконечниковъ электромагнитовъ помощью передвиженія кронштейна 29 въ мастерской и его мѣнять при судовыхъ условіяхъ не приходится. Разстояніе это должно быть около 2 миллиметровъ.

Контактный винтъ С долженъ быть такъ установленъ, чтобы при притягиваніи якоря, когда онъ приблизится къ наконечникамъ на разстояніе около $^1/_8$ м/м, получался бы перерывъ и между концомъ контактнаго винта и контактомъ на пружинѣ *m*, разстояніе было бы около 0,5 миллиметровъ.

Упругость пружины Д должна быть достаточна, чтобы оттягивать якорь вверхъ при перерывахъ тока въ электромагнитахъ и производить ударъ силой достаточной для декохерпрованія кохерера. Число ударовъ при работѣ ударника должно быть отъ 600—800 въ минуту. Розмахъ ударника или разстояніе, на которое молоточекъ М долженъ отходить при притягиваніи якоря отъ кохерера, должно быть около 2 м/м.

Регулировка ударника.

Убѣдившись въ исправности и чистотѣ всѣхъ частей ударника слѣдуетъ произвести его регулировку.

Регулировка ударника заключается въ трехъ дѣйствіяхъ: 1) въ установкѣ контактнаго винта С, 2) въ установкѣ должной упругости спиральной пружины Д, 3) въ провѣркѣ произведенной регулировки непосредственно работой ударника.

1) Присоединяютъ къ пріемной станціи батарею третьей цѣпи.

Ставятъ трубку съ зажимами замѣняющую кохереръ или, если ея неимѣется, то кохереръ (онъ можетъ быть безъ опилокъ).

Всѣ выключатели должны быть разомкнутыми.

Въ ручную приближаютъ якорь къ наконечникамъ такъ, чтобы онъ легъ на мѣдные штифты, а если ихъ нѣтъ, то до разстоянія въ $^1/_8$ миллиметра до наконечниковъ и, отдавъ стопорный винтъ *к*, устанавливаютъ контактный винтъ С такъ, чтобы между его концомъ и контактомъ на пружинѣ *т* было разстояніе 0,5 м/м., затѣмъ закрѣпляютъ стопорный винтъ *к*.

2) Отдавъ контръ-гайку Б, вращаютъ влѣво гайку *г* до тѣхъ поръ пока пружина Д настолько ослабнетъ, что якорь опустится на наконечники электромагнитовъ, при этомъ вращаютъ немного вправо и влѣво гайку *г* и находятъ такое ея положеніе, при которомъ наступаетъ оттягиваніе якоря; затѣмъ дѣлаютъ гайкой *г* около полъ и трехъ четвертей оборота, закрѣпляютъ контръ-гайку Б и получаютъ требуемую упру-

гость пружины Д, достаточную для поддержанія якоря въ верхнемъ положеніи, для энергичнаго его оттягиванія при перерывахъ тока въ электромагнитахъ ударника и производства удара молоточкомъ М о кохереръ или трубку его замѣняющую.

3) Замыкаютъ лѣвый верхній двухполюсный выключатель, затѣмъ замыкаютъ и размыкаютъ цѣпь ударника, соединяя короткимъ проводникомъ, зажимы у реле 33 и 34; при этомъ должна происходить работа ударника продолжительностью соотвѣтствующей времени замыканій, которыя производятся, подражая работѣ телеграфнаго ключа.

Ударникъ долженъ производить рядъ ударовъ по кохереру, удары должны быть частые, отчетливые и достаточно сильные, не должно быть, такъ называемой, затяжки. Непродолжительная практика даетъ навыкъ различать на слухъ насколько достаточна чистота и отчетливость ударовъ по кохереру.

Если удары будутъ слабыми, то можно отдавъ контръгайку Б, повертывая вправо гайку *г*, достигнуть ударовъ желаемой силы.

Если удары будутъ очень сильными, рѣзкими, то ослабляютъ пружину Д, повертывая гайку *г* немного влѣво.

Если удары будутъ очень частыми, то это покажетъ недостаточное разстояніе между контактнымъ винтомъ С и пружиннымъ контактомъ и слѣдуетъ контактный винтъ С приподнять.

Если удары будутъ очень рѣдкими, то слѣдуетъ контактный винтъ С опустить.

Если регулировку, указанную въ пунктѣ 1 и 2, произвести тщательно, то сразу получится желаемая работа ударника.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что, до тѣхъ поръ пока не будетъ закончена регулировка ударника, нельзя переходить къ дальнѣйшимъ регулировкамъ.

Плохо регулированный ударникъ, при исправности всѣхъ остальныхъ частей станціи, не дастъ намъ никогда правильной работы всей станціи.

Уходъ за ударникомъ.

Уходъ за ударникомъ заключается въ наблюденiи чистоты соприкасающихся поверхностей, контактнаго винта и пружинки, для чего слѣдуетъ наблюдать эти поверхности въ лупу и удалять грязь, если потребуется, чистой замшей и соскабливать грязь тонкимъ ножемъ; послѣднее допускается въ исключительныхъ случаяхъ.

Если будетъ замѣчено появленiи искръ въ мѣстѣ перерыва, то это покажетъ неисправность шунта или что его концы отстали или отростились.

Кромѣ того слѣдуетъ слѣдить, чтобы контръ-гайка Б, впнтъ *к*, винтъ 29 были бы зажаты до мѣста.

Если пружина якоря крѣпится къ кронштейну на оси, то слѣдуетъ слѣдить за ея чистотой и отсутствiемъ въ ней лишняго тренiя.

Потенцiометръ.

Назначенiе.

Потевцiометръ служитъ для пониженiя вольтажа элемента второй цѣпи и измѣненiя вольтажа въ нѣкоторыхъ небольшихъ предѣлахъ отъ 0,12 до 0,55 вольта.

Устройство.

Схема нотенцiометра дана на рис. 43.

Элементъ Э замкнутъ черезъ нѣкоторое большое сопротивленiе равное 335 омъ, + 8,14,15,—. Рядомъ съ сопротивленiемъ имѣется планка 24, съ подвижнымъ контактомъ 25, который можно устанавливать въ любомъ положенiи.

Присоединяя вторую цѣпь къ точкамъ 8 и 24, мы можемъ получать пониженный вольтажъ въ указанныхъ предѣлахъ, при чемъ, чѣмъ контактъ 25 ближе къ 24, тѣмъ больше сопротивленiе вводится послѣдовательно со второй цѣпью и тѣмъ

меньше сопротивленіе шунта, замыкающаго точки 25 и 8, поэтому вольтажъ будетъ меньше; передвигая контактъ 25 вверхъ, мы уменьшаемъ сопротивленіе, введенное послѣдовательно и увеличиваемъ сопротивленіе шунта между точками 25 и 8, а потому вольтажъ между 24 и 8 будетъ больше.

Потенціометръ сдѣланъ слѣдующимъ образомъ: (рис. 44) въ деревянномъ брускѣ снизу сдѣлана полость, въ которую вкладывается эбонитовый стержень съ навитыми на немъ 15 катушками манганиновой проволоки.

Первая катушка, начиная снизу, сдѣлана изъ трехъ метровъ манганиновой проволоки сѣченія 0,2 м/м., сопротивленіе равно 60 омъ; далѣе идетъ 13 катушекъ, состоящая каждая изъ 3 метровъ проволоки сѣченія 0,3 м/м, сопротивленіе каждой равно 15 омъ, пятнадцатая катушка сдѣлана изъ 7 метровъ проволоки сѣченія 0,2 м/м., сопротивленіе равно 80 омъ.

Концы катушекъ соединены между собой послѣдовательно: одинъ конецъ выведенъ къ зажиму 14, другой къ 15.

Концы промежуточныхъ катушекъ соединяются между собой послѣдовательно и выводятся къ четырнадцати контактнымъ кнопкамъ на верхней части потенціометра.

Параллельно кнопкамъ укрѣплена мѣдная планка, по которой движется

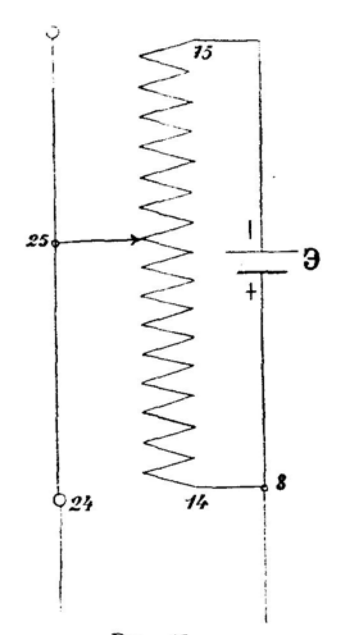


Рис. 43.

Рис. 44.

передвижной контактъ со стопоромъ для укрѣпленія его въ желаемомъ положеніи, соединяющій мѣдную планку съ той или другой кнопкой.

Къ концу планки 24 и зажиму 14 присоединяется вторая цѣпь. При положеніи подвижного контакта у ближайшаго края потенціометра послѣдовательно во вторую цѣпь введено 275 омъ и параллельно 60 омъ; при положеніи у дальнѣйшаго края послѣдовательно введено 80 омъ и параллельно 255 омъ. Въ первомъ случаѣ разница вольтъ во второй цѣпи будетъ около 0,1 вольтъ, а во второмъ—около 0,55 вольтъ.

У нѣкоторыхъ кнопокъ поставлены цифры 1, 2, 3, 4, 5, которыя соотвѣтствуютъ 0,1—0,2—0,3—0,4—0,5 вольта.

Магнитное реле Сименса.

Назначеніе. При уменьшеніи сопротивленія въ кохерерѣ, въ то время когда въ первой цѣпи произойдутъ электрическія колебанія, во второй цѣпи замыкается очень слабый токъ, который способенъ произвести какое либо дѣйствіе только съ помощью особенно чувствительвыхъ приборовъ, которыми и оказываются реле различныхъ системъ.

Въ пріемной станціи употребляется *магнитное реле Сименса*, которое обладаетъ очень большой чувствительностью т. е. способно замыкать токъ третьей цѣпи при очень слабыхъ токахъ во второй цѣпи до $^1/_{200}$ милліампера, ($^1/_{200000}$ амперъ). Оно отличается быстрой и легкой регулировкой и постоянствомъ во время дѣйствія.

Устройство.

На рисункахъ: 45 данъ видъ реле сверху, 46—спереди, 47—сбоку.

Основаніе реле Ф, наружный чехолъ Ч съ круглымъ стекломъ впереди, магнитъ M^1, съ наконечниками Н,Н, стержень для крѣпленія чехла съ гайкой *щ*, крѣпленія магнита К, кронштейнъ С, упорные винты *в*, винты крѣпящіе сердечникъ

мягкаго желѣза *у*, сердечникъ *ш*, ось катушки О.О', спиральная пружина *п*, поворотный дискъ *т*, контактный рычажекъ *л*, поворотная катушка Р, концы обмотки катушки и ихъ зажимы 1*а*, 2*а*, грузики Д, колодочка (основаніе) подвижного контакта *и*, гайка подвижного контакта *н*, пружинка подвижного контакта *м*, винтъ подвижного контакта *г*, регулирующій винтъ В, зажимы катушки реле 1 +, 2 —, зажимы перерыва третьей цѣпи 3, 4, общая эбонитовая планка зажимовъ 1, 2, 3, 4,—П.

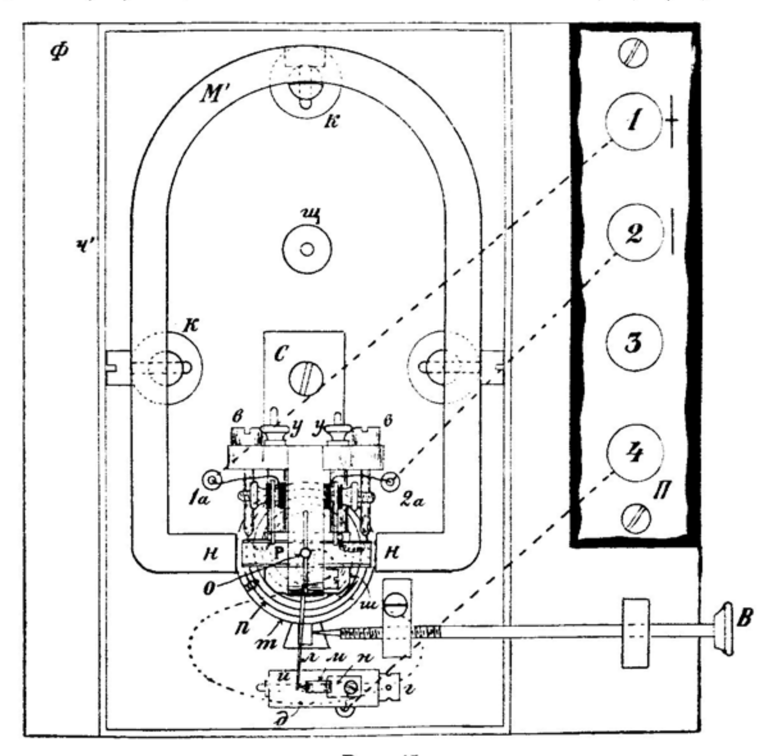


Рис. 45.

Реле по своему устройству напоминаетъ точные амметры и вольтметры нѣкоторыхъ системъ, устройство которыхъ извѣстно.

Реле основано на дѣйствіи сильнаго постояннаго магнитнаго поля на подвижную катушку, по обмоткѣ которой проходитъ слабый постоянный токъ.

Сильное магнитное поле образуется подковообразнымъ магнитомъ М[1], укрѣпленнымъ на мѣдной квадратной доскѣ, служащей основаніемъ для всего реле.

Концы магнита Н, Н, загнуты и для усиленія магнитнаго

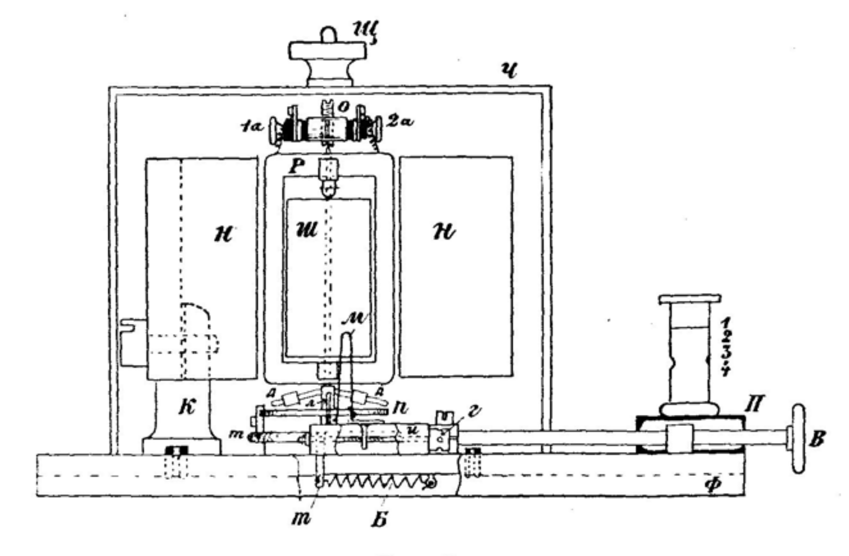


Рис. 46.

поля, для сгущенія магнитныхъ линій, между ними помѣщается сердечникъ изъ мягкаго желѣза *ш*, крѣпящійся винтами *у* къ мѣдному неподвижному кронштейну С.

Въ пространствѣ между сердечникомъ и полюсными наконечниками магнита вращается аллюминіевая катушка на вертикальной оси О,О[1], съ обмоткой въ 500 омъ сопротивленія изъ мѣдной проволоки діаметромъ 0,15 миллиметра съ шелковой изолировкой.

Концы обмотки завиты спирально и присоединены къ изолированнымъ зажимамъ 1*а*, 2*а*, которые изолированными проводниками соединены съ зажимами 1 +, 2 —.

Верхній конецъ оси О крѣпится въ верхней топкѣ, которая имѣетъ рѣзьбу и можетъ передвигаться въ концѣ кронштейна С; тутъ же имѣется стопорный винтъ для закрѣпленія топки въ избранномъ положеніи.

Нижній конецъ оси O' упирается въ нижнюю стальную или агатовую неподвижную топку. Концы осей заострены для уменьшенія тренія.

Верхняя топка устанавливается такъ, чтобы катушка имѣла маленькое движеніе вверхъ и внизъ.

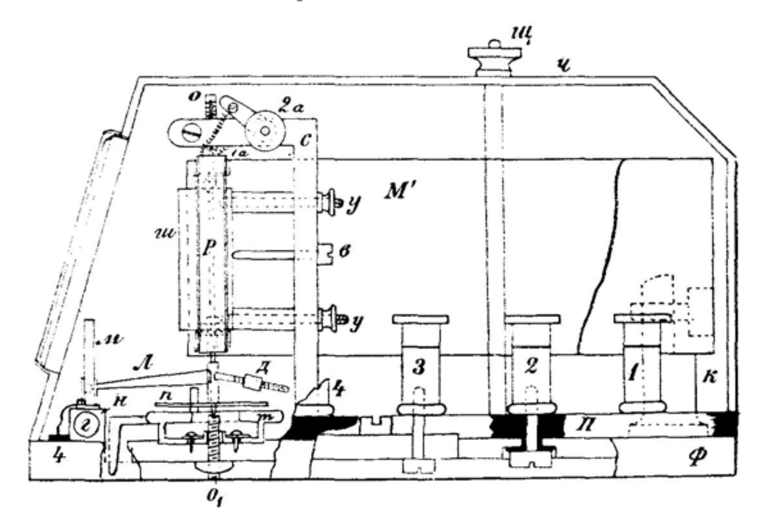


Рис. 47.

На нижнемъ концѣ оси O,O' подъ катушкой крѣпится мѣдная муфта съ контактнымъ рычажкомъ *л* и двумя рычагами съ нарѣзками и передвигающимися по нимъ грузиками Д.

На концѣ конктактнаго рычажка напаянъ платиновый кружокъ.

Грузики сдѣланы для того, чтобы перемѣщеніемъ ихъ достигнуть равновѣсія всей катушки. Поворотъ катушки ограничивается двумя упорными винтами *в*, ввернутыми въ кронштейнъ.

Ниже муфты съ рычажкомъ къ оси крѣпится конецъ спиральной пружины, другой конецъ которой укрѣпленъ на подвижномъ дискѣ *т*, вращающемся въ нѣкоторыхъ предѣлахъ.

Спиральная пружина *п* стремится удерживать катушку у лѣваго упорнаго винта.

У диска *т* имѣется впереди приливъ, который проходитъ внизъ черезъ прорѣзь основанія, чѣмъ и ограничивается уголъ поворота подвижнаго диска.

Надъ доской въ этотъ приливъ упирается конецъ регулирующаго винта В, который имѣемой рѣзьбой черезъ неподвижную надѣлку можетъ, перемѣщаясь, поворачивать подвижной дискъ; при вывинчиваніи регулирующаго винта, подвижной дискъ прижимается все время къ его концу, имѣемой для этого пружиной Б.

Ввертывая регулирующій винтъ, мы перемѣщаемъ подвижной дискъ влѣво, а слѣдовательно и точку закрѣпленія къ нему спиральной пружины влѣво, вслѣдствіе чего спиральная пружина закручивается; ея упругость дѣлается больше, катушка сильнѣе прижмется влѣво и нужно большее усиліе, т. е. большую силу тока въ обмоткѣ катушки, чтобы повернуть ее вправо.

Вывертывая регулирующій винтъ, мы тѣмъ самымъ ослабляемъ спиральную пружину, и нужна меньшая сила тока для поворота катушки реле вправо.

Противъ конца контактнаго рычажка располагается коническій платиновый контактъ, припаянный къ дугообразной пружинѣ, которая прикрѣплена къ гайкѣ, перемѣщающейся по неподвижной колодкѣ *и* изъ слоновой кости помощью винта *г* съ очень мелкой рѣзьбой, позволяющей сообщать очень малыя (микрометрическія) передвиженія подвижному контакту въ нѣкоторыхъ предѣлахъ соотвѣтственно имѣемой вырѣзкѣ.

При поворотахъ катушки вправо рычажокъ своимъ контактнымъ кружечкомъ можетъ касаться коническаго подвижного контакта.

Подвижной контактъ, изолированнымъ проводникомъ, соединяется съ зажимомъ 4, самъ же контактный рычажекъ металлически соединенъ со всѣмъ корпусомъ реле и зажимомъ 3.

Такимъ образомъ, при поворотахъ вправо контактный рычажекъ замыкаетъ, согласно схемамъ, токъ въ третьей цѣпи.

Части реле закрываются металлическимъ чехломъ *ч* съ круглымъ стекломъ впереди и крѣпится гайкой *щ*; зажимы и конецъ регулирующаго винта В съ головкой остаются снаружи чехла.

Все реле ставится на горизонтальную доску станціи, на подкладку изъ толстой байки; зажимы реле 1, 2, 3, 4 соединяются гибкими проводниками съ отвѣтствующими зажимами на горизонтальной доскѣ.

Работа реле и условія правильной установки его частей.

Работа реле заключается въ замыканіи тока въ третьей цѣпи при поворотахъ катушки, т. е. въ то время когда вслѣдствіе электрическихъ колебаній сопротивленіе кохерера уменьшается, замыкается токъ во второй цѣпи и по катушкѣ проходитъ токъ достаточной силы для ея поворота.

Изъ этого понятно, что зажимы реле 1, 2 должны быть всегда вѣрно соединены.

Повороты катушки должны быть отчетливы, чтобы производить отчетливыя замыканія и размыканія въ третьей цѣпи. Для этого: 1) на осяхъ катушка должна имѣть опредѣленную выше слабину и не имѣть лишняго тренія; 2) спирально завитые концы обмотки катушки должны быть въ полной сохранности и не помяты; 3) разстояніе между контактомъ рычажка и подвижнымъ контактомъ, когда тока въ катушкѣ нѣтъ, должно быть не болѣе 0,5 мил. и не менѣе толщины листа писчей бумаги; 4) подвижной контактъ долженъ быть такъ установленъ, чтобы соприкосновеніе контакта на рычажкѣ при поворотѣ катушки вправо наступало бы раньше, чѣмъ катушка ляжетъ на правый упорный винтъ и, кромѣ того, рычажекъ долженъ слегка нажимать на изогнутую пружину. Такимъ образомъ контактъ будетъ продолжительнѣе; легкое скольженіе соприкасающихся поверхностей, которое происходитъ, поддерживаетъ ихъ чистоту.

Благодаря упругости изогнутой пружинки, немедленно по прекращеніи тока въ катушкѣ реле, сообщается толчокъ ры-

чашку, рычажекъ быстро дѣлаетъ перерывъ между контактными поверхностями и становится на мѣсто.

Чувствительность реле.

Если вышеприведенныя условія выполнены, то можно достичь желаемой чувствительности реле.

Чувствительность реле опредѣляется тою наименьшею силою тока, при которомъ катушка реле повернется и замкнетъ третью цѣпь, слѣдовательно чувствительность реле опредѣляется величиной такого сопротивленія, введеннаго вмѣсто кохерера, при которомъ катушка реле можетъ повервуться и замкнуть третью цѣпь.

Для реле существуютъ слѣдующія величины чувствительности при 0,2 вольта на потенціометрѣ.

Наибольшая чувствительность: $\frac{0,2}{40000 \text{ омъ}} = \frac{1}{200}$ милліамперъ $\left(\frac{1}{200000 \text{ амп.}}\right)$

Средняя чувствительность: $\frac{0,2 \text{ вольтъ}}{20000 \text{ омъ}} = \frac{1}{100}$ милліамперъ $\left(\frac{1}{100000 \text{ амп.}}\right)$

Малая чувствительность: $\frac{0,2 \text{ вольтъ}}{10000 \text{ омъ}} = \frac{1}{50}$ милліамперъ $\left(\frac{1}{50000 \text{ амп.}}\right)$

Слишкомъ чувствительное реле мало пригодно, такъ какъ оно будетъ замыкать токъ третьей цѣпи не только отъ уменьшенія сопротивленія кохерера, но и отъ случайныхъ ударовъ и сотрясеній; поэтому ограничиваются среднею чувствительностью.

Принимая во вниманіе трудность тщательной выдѣлки нѣкоторыхъ частей реле для судовыхъ станцій, можно удовлетвориться и малой чувствительностью.

Регулировка реле.

Чтобы достигнуть желаемой чувствительности реле слѣдуетъ произвести его регулировку.

Регулировка реле заключается: 1) въ должной установкѣ подвижнаго контакта и 2) въ должной упругости спиральной пружины.

Для регулировки реле ставится на мѣсто, снимаютъ его чехолъ, присоединяютъ къ пріемной станціи большую батарею и элементъ потенціометра, ставятъ послѣдній на цифру 2, т. е. 0,2 вольта, замыкаютъ выключатель второй цѣпи и цѣпи ударника, переводитель ставятъ въ положеніе соотвѣтствующее пріему безъ резонатора, ставятъ пустой кохереръ или замѣняющую его трубку на мѣсто и вставляютъ штифтъ отъ воздушнаго провода въ планки 4 (рис. 41).

1. Регулировочнымъ винтомъ В ставятъ подвижной дискъ (рис. 45) подъ катушкой въ среднее положеніе, чтобы упругость спиральной пружины была бы средняя; особой шпилькой, вращая головку винта *г*, подвигаютъ подвижной контактъ влѣво до тѣхъ поръ пока не произойдетъ касаніе между контактомъ изогнутой пружинки и контактомъ рычажка, что замѣтимъ по работѣ ударника.

Вращая осторожно винтъ *г*, точно замѣчаютъ то положеніе подвижного контакта, при которомъ наступаетъ моментъ контакта, затѣмъ поворачиваютъ винтъ въ обратную сторону на $^1/_4$ или $^1/_2$ оборота, послѣ чего подвижной контактъ считается установленнымъ правильно.

Полезно удостовѣриться, что разстояніе между контактами не болѣе 0,5 миллиметра и не менѣе толщины листа писчей бумаги, и что контактъ происходитъ ранѣе, чѣмъ катушка ложится на правый упорный винтъ.

Затѣмъ надѣваютъ чехолъ, (реле оставлять безъ чехла допускается на самое короткое время).

2. Упругость спиральной пружины устанавливается регулирующимъ винтомъ.

Вывинчиваютъ регулирующій винтъ, вращая его влѣво до тѣхъ поръ, пока упругость спиральной пружины не ослабѣетъ настолько, что рычажекъ самъ каснется подвижного контакта и замкнетъ цѣпь ударника, который начнетъ работать; затѣмъ начинаютъ ввинчивать, т. е. вращать вправо, регулирующій винтъ, опредѣляютъ его положеніе, при которомъ наступитъ

перерывъ контакта и затѣмъ, дѣлая одинъ полуоборотъ вправо, достигаютъ наибольшей чувствительности реле. Обыкновенно наибольшей чувствительностью реле не пользуются, а дѣлаютъ регулирующимъ винтомъ одинъ или два оборота вправо и достигаютъ, такъ называемой, средней рабочей чувствительности.

Обыкновенно первую часть регулировку производятъ въ мастерской и на суднѣ не слѣдуетъ безъ особенной надобности ее мѣнять. Полезно имѣть чехолъ реле запечатаннымъ и безъ особаго распоряженія миннаго офицера не трогать.

Должную регулировку, обезпечивающую желаемую чувствительность, производятъ исключительно регулирующимъ винтомъ (*).

Опредѣленіе чувствительности реле.

Произведя описаннымъ образомъ регулировку реле опредѣляютъ его чувствительность.

Для этой цѣли вводятъ между зажимами кохерера магазинъ сопротивленія со вставленными штифтами, одинъ проводникъ присоединяютъ къ одному зажиму кохерера, а другимъ касаются другого зажима; воспроизводя продолжительныя и короткія замыканія, реле должно замыкать токъ третьей цѣпи и ударникъ соотвѣтственно работать, причемъ не должно замѣчаться затяжка или перерывъ. Затѣмъ на магазинѣ постепенно вводятъ сопротивленіе и находятъ наибольшее сопротивленіе, при которомъ ударникъ продолжаетъ работать отчетливо, что и опредѣлитъ чувствительность реле. Обыкновенно, какъ сказано выше, получается отъ 10000 до 20000 омъ.

(*) Какъ указано выше, катушка на осяхъ своихъ должна имѣть нѣкоторую слабину (стр. 89), чтобы не было излишняго тренія, для этой цѣли поступаютъ слѣдующимъ образомъ.

Отдавъ стопорный винтъ верхней топки отверткой, вращая вправо, осторожно довинчиваютъ топку до мѣста, т. е. чтобы ось упиралась въ топку и не было бы никакой слабины, затѣмъ, повертывая топку влѣво на $^1/_8$ или $^1/_4$ оборота, достигаютъ необходимой слабины въ осяхъ и крѣпятъ топку стопорнымъ винтомъ.

Эта установка дѣлается въ мастерской, на кораблѣ ее не слѣдуетъ ни дѣлать, ни мѣнять.

Такъ какъ при обыкновенной работѣ станціи можно ограничиваться меньшей чувствительностью, то вращая регулирующій винтъ вправо и выводя сопротивленіе на магазинѣ достигаютъ чувствительность въ 400—600 омъ.

Такимъ образомъ остается въ запасѣ всегда возможность, вращая регулировочный винтъ влѣво, увеличивать по мѣрѣ надобности чувствительность до предѣла, полученнаго при первоначальной регулировкѣ реле.

При станціяхъ отпускаются магазины сопротивленія на которыхъ можно вводить 100, 200, 300, 400, 1000 и 10000 омъ.

Послѣ регулировки реле выключаютъ выключатели и переводитель на пріемной станціи.

Кохереръ или радіо-кондукторъ А. С. Попова—Дюкрете.

Назначеніе. Кохереръ или, какъ иногда его называютъ — радіо-кондукторъ, служитъ для обнаруживанія колебаній. Явленія, на которыхъ онъ основанъ, описаны на страницахъ 19—23.

Устройство. Кохереръ А. С. Попова-Дюкрете состоитъ изъ трубочки T (рис. 48) выдѣлываемой изъ эбонита, слоновой кости или пальмоваго дерева съ каналомъ внутри; каналъ долженъ быть хорошо отполированный, ввиду чего въ послѣднее время употребляютъ трубочки, сдѣланныя изъ слоновой кости или дерева. На обоихъ концахъ трубочки имѣется винтовая нарѣзка.

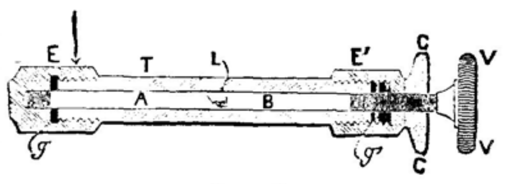


Рис. 48.

Въ трубочку вставляются два электрода A,B, (рис. 48) и присоединяются къ ней особыми мѣдными золоченными контактными наконечниками E, E′, въ которые они вдѣланы и которые навинчиваются на имѣемыя на трубочкѣ нарѣзки.

Лѣвый электродъ A стальной съ косымъ срѣзомъ (прежде срѣзъ дѣлался прямымъ рис. 49) вдѣланъ наглухо въ наконечникъ E.

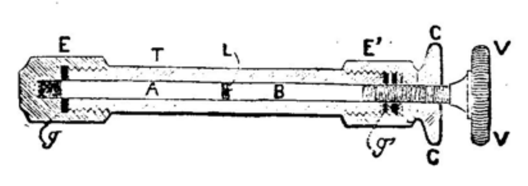


Рис. 49.

Правый электродъ B, также стальной, но на его конецъ напаянъ серебрянный цилиндрикъ съ прямымъ срѣзомъ, можетъ передвигаться въ своемъ наконечникѣ E′ по рѣзьбѣ; наружный его конецъ вдѣланъ въ головку V, помощью которой можно электродъ подвигать или выдвигать изъ трубочки. Рѣзьба на электродѣ очень мелкая и перемѣщенія его могутъ быть очень незначительныя. Чтобы закрѣпить электродъ B въ желаемомъ положеніи имѣется контръ-гайка C.

Между электродами L помѣщаются серебрянныя или золотыя опилки, а потому кохереръ, нынѣ употребляемый, низкаго критическаго вольтажа.

Для предохраненія внутренности трубки и опилокъ отъ сырости и влаги подъ наконечники кладутся кожаныя прокладки, обозначенныя на рисункахъ чернымъ.

Какъ электроды, такъ и внутренняя поверхность трубочки должны быть хорошо отполированы и совершенно чисты.

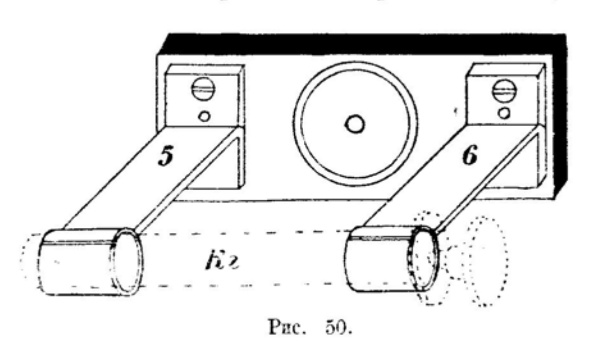


Рис. 50.

Собранная трубочка вставляется въ пружинные зажимы 5,6 (рис. 50), укрѣпленные на эбонитовой колодкѣ и притомъ такъ, чтобы передвижной электродъ B, своей головкой былъ обращенъ вправо.

Кромѣ того на лѣвомъ наконечникѣ имѣется рѣзьба, входящая въ соотвѣтствующій приливъ въ лѣвомъ зажимѣ 5, чтобы всегда сохранить положеніе кохерера, при которомъ узкая часть промежутка между электродами обращена внизъ. Кохереръ вставляется съ правой стороны, при чемъ головка подвижного электрода должна быть обращена вправо.

Приготовленіе кохерера.

Приготовленіе кохерера заключается: 1) въ разборкѣ его, 2) чисткѣ, 3) приготовленіи опилокъ и 4) сборкѣ кохерера.

Вся работа должна производиться въ чистомъ мѣстѣ съ безукоризненно чистыми руками, при чемъ руками касаться можно только наконечниковъ и наружной поверхности трубки.

До электродовъ никогда и ни въ какихъ случаяхъ нельзя касаться руками.

1. Разборка кохерера.

Чтобы разобрать кохереръ, его вынимаютъ изъ пружинныхъ зажимовъ или коробки, гдѣ хранятся запасные кохереры, берутъ его лѣвой рукой, отдавъ контръ-гайку, вывертываютъ немного электродъ, а затѣмъ свертываютъ правый наконечникъ и, отдѣливъ отъ трубочки, кладутъ на листъ чистой бумаги, высыпаютъ изъ трубочки опилки; затѣмъ отвертываютъ лѣвый наконечникъ съ электродомъ и кладутъ его на бумагу. На трубочкѣ имѣется или мѣтка или надпись, по положенію которыхъ видно какой конецъ трубочки правый и лѣвый.

2. Чистка частей кохерера.

Прежде всего слѣдуетъ осмотрѣть самую трубочку; снаружи не должно быть грязи, трещинъ, внутри, смотря на свѣтъ, поверхность должна быть блестящая и не должно быть приставшихъ опилокъ.

Если потребуется очистить трубочку внутри, то берется сухая шелковая, или лучше японская, бумага и протирается внутренняя поверхность трубочки, чего для чистки бываетъ достаточно. Если же будетъ замѣчено, что остались слѣды грязи, то пропитываютъ бумагу чистымъ спиртомъ и насухо протираютъ трубочку. Электроды берутся въ руки за наконечники, протираются чистой сухой замшей, если будетъ замѣчено потускненіе или царапины на ихъ срѣзахъ, то ихъ полируютъ самой мелкой сухой крокусовой или наждачной бумагой, а потомъ чистой и сухой писчей бумагой до тѣхъ поръ, пока отъ тренія электродовъ о бѣлую бумагу на ней не будетъ оставаться никакого слѣда.

Иногда для полировки отпускается полировочный камень.

То-же дѣлается, если будетъ замѣчено уменьшеніе чувствительности кохерера. Надо стараться ограничиваться полировать о бѣлую бумагу, прибѣгая къ крокусовой или наждачной бумагѣ въ крайнихъ случаяхъ.

3. Приготовленіе опилокъ.

Опилки приготовляются съ тѣми же предосторожностями для соблюденія чистоты.

Опилки теперь употребляются серебрянныя 96 пробы или золотыя 56 пробы, (золото отъ французской 20 франковой монеты и русской въ 5 или 10 рублей), поэтому кохереръ нынѣ употребляемый низкаго критическаго вольтажа.

Опилки получаются натираніемъ серебрянной пластинки имѣемымъ при станціи чистымъ напильникомъ.

Опилки собираются на чистомъ листѣ писчей бумаги.

Такъ какъ получаемыя опилки не одинаковы по своимъ размѣрамъ, то ихъ надо отсѣять, такъ какъ опилки только опредѣленнаго размѣра годны для отчетливой и точной работы кохерера.

Для этой цѣли опилки просѣиваютъ черезъ сито № 120 (120 отверстій въ квадратномъ дюймѣ), то что останется въ ситѣ пересыпается въ сито № 80 (80 отверстій въ квадрат-

номъ дюймѣ) и тѣ опилки, которыя пройдутъ черезъ № 80 собираются и считаются годными, болѣе крупныя и болѣе мелкія выбрасываются.

Можно дѣлать иначе: сито № 80 вставляется въ № 120, всѣ опилки высыпаются въ № 80 и просѣиваются, тѣ которыя останутся въ № 120 собираются и идутъ въ дѣло.

Если понадобится просушить опилки ихъ высыпаютъ на стальную хорошо очищенную пластинку *п* (рис. 51), которая кладется на станочекъ В В, и спиртовой лампой подогрѣваются, не допуская потемнѣнія плитки. Послѣ этого опилки высыпаются въ чистую сухую склянку и укупориваются стеклянной притертой пробкой, которая заливается сверху парафиномъ.

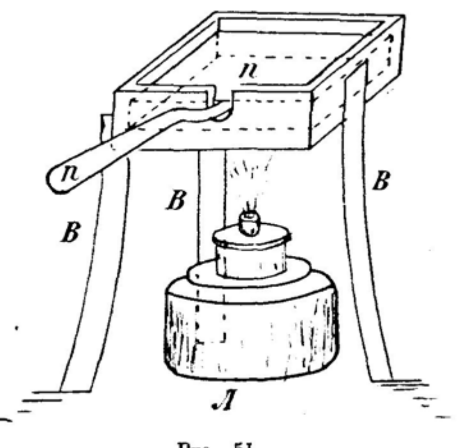


Рис. 51.

Полезно, для предохраненія опилокъ отъ отсырѣванія, помѣщать въ склянку съ опилками кальцій-корбитъ; для этого берется нѣсколько зеренъ кальцій-корбита, помѣщаютъ въ маленькую пробирку (стеклянную трубочку съ одной стороны запаяной) и заклеиваютъ отверстіе тонкимъ шелкомъ, послѣ чего подвѣшиваютъ ее къ пробкѣ стеклянной банки съ опилками.

Кальцій-корбитъ впитываетъ влагу и опилки остаются сухими.

---

*) *Приготовленіе никелевыхъ опилокъ.* Прежде употреблялись никелевыя опилки, которыя приготовляются тѣмъ же способомъ, но послѣ просѣиванія подвергаются окисленію. Для этого опилки высыпаются на стальную пластинку, хорошо вычищенную наждачной бумагой, и подогрѣваются спиртовой лампой до тѣхъ поръ, пока пластинка не покроется желтымъ, побѣжалымъ цвѣтомъ, послѣ чего уже опилки считаются приготовленными и идутъ въ дѣло.

*

4. Сборка кохерера.

Когда кохереръ собранъ разстояніе между электродами не должно быть больше 2—2,5 миллиметровъ. Для вывѣрки этого разстоянія поступаютъ слѣдующимъ образомъ.

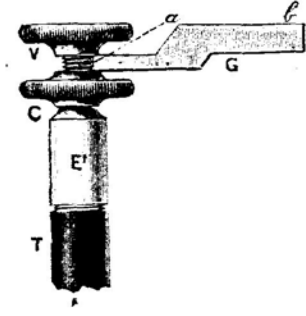


Рис. 52.

Ввинчиваютъ до мѣста лѣвый электродъ, затѣмъ правый до соприкосновенія его съ лѣвымъ, завинчиваютъ контръ-гайку C до мѣста и дѣлаютъ металлическую или картонную мѣрку G (рис. 52) на одномъ концѣ *a* равную разстоянію между срѣзомъ контръ-гайки C и винтомъ V, затѣмъ на другомъ концѣ *в* дѣлаютъ ширину мѣрки равной $a + 2$ или 2,5 миллиметра, и ввинчиваютъ правый электродъ до тѣхъ поръ, пока разстояніе между контръгайкой и головкой V не будетъ равно мѣркѣ *в*.

Такая мѣрка, если кохереры всѣ одинаковаго размѣра, можетъ служитъ всегда для провѣрки собраннаго кохерера.

Когда пріобрѣтется навыкъ, то въ этой мѣркѣ надобности нѣтъ.

Имѣя до мѣста присоединенный лѣвый электродъ и, держа трубку вертикально, отверстіемъ вверхъ, быстро всыпаютъ должное количество опилокъ.

Количество опилокъ должно равняться по вѣсу 0,02—0,03 граммъ, а на глазъ количеству равному помѣщающемуся на нарисованномъ на бумагѣ кружечкѣ діаметромъ въ 2,5 миллиметра.

Чтобы опилки лучше улеглись и не остались бы по стѣнкамъ канала встряхиваютъ объ столъ трубку, присоединяютъ правый электродъ, вывинтивъ его предварительно на весь ходъ наружу, чтобы, при присоединенномъ до мѣста наконечникѣ, разстояніе между электродами было бы значительно больше положеннаго (2 мил.). Затѣмъ, взявъ кохе-

реръ горизонтально, ударяютъ его слегка объ столъ, чтобы опилки равномѣрно распредѣлились между концами электродовъ.

Примѣчаніе. Если пріобрѣтенъ навыкъ по опредѣленію количества всыпаемыхъ въ трубку опилокъ, можно правый электродъ сблизить до широкой части мѣрки, устанавливая сразу разстояніе въ $2^1/_2$ миллиметра между электродами.

Чувствительность кохерера.

Чувствительностью кохерера называется способность его уменьшать свое сопротивленіе подъ вліяніемъ самыхъ слабыхъ колебаній.

Вслѣдствіе своего устройства, при томъ же количествѣ опилокъ, кохереръ будетъ тѣмъ чувствительнѣе, чѣмъ разстояніе между электродами меньше, такъ какъ опилки будутъ соприкасаться къ большей поверхности электродовъ. Сближая электроды, мы можемъ настолько ихъ сблизить, что опилки окажутся сдавленными и способными приводить токъ элемента цѣпи слабаго тока. Въ этомъ случаѣ кохереръ станетъ неспособнымъ для обнаруживанія колебаній.

Удаляя электроды, мы уменьшаемъ чувствительность кохерера, такъ какъ опилки распологаются въ бо́льшемъ пространствѣ и касаются меньшей части поверхностей электродовъ.

Чтобы при установкѣ должнаго разстоянія между электродами труднѣе сдѣлать сдавливаніе, спрессовываніе опилокъ, лѣвый электродъ имѣетъ косой срѣзъ, по которому опилки, при сближеніи электродовъ, свободно поднимаются, и сдавливаніе ихъ сдѣлать труднѣе, чѣмъ при прямыхъ срѣзахъ.

Кромѣ того косой срѣзъ способствуетъ лучшей и болѣе отчетливой работѣ кохерера.

Такъ какъ количество опилокъ каждый разъ можетъ быть нѣсколько иное, то и приготовленные кохереры получаются различной чувствительности. Кромѣ того чувствительность кохерера мы можемъ мѣнять, увеличивая ее, если будемъ мѣнять напряженіе, пользуясь потенціометромъ. Ставя потен-

ціометръ на цифру 1, соотвѣтствующую 0,1 вольта, чувствительность его будетъ наименьшая, такъ какъ нужно болѣе сильныя колебанія, чтобы вызвать такое уменьшеніе сопротивленія, чтобы при 0,1 вольт. замкнулась вторая цѣпь; ставя на цифру 5, соотвѣтствующую 0,5 вольта, чувствительность его будетъ наибольшая, такъ какъ достаточно слабыхъ колебаній, которыя, незначительно уменьшивъ сопротивленіе, вызовутъ уже замыканіе второй цѣпи.

Такимъ образомъ потенціометръ даетъ намъ возможность измѣнять чувствительность кохерера, не переходя за критическій вольтажъ.

Пробникъ.

При регулировкѣ кохерера и повѣркахъ пріемной станціи употребляется источникъ очень слабыхъ колебаній, и разъ онѣ способны вызвать соотвѣтствующую работу пріемной станціи, то она считается способной къ воспринятію колебаній въ воздушномъ проводѣ. Источникомъ слабыхъ колебаній служитъ пробникъ слѣдующаго устройства.

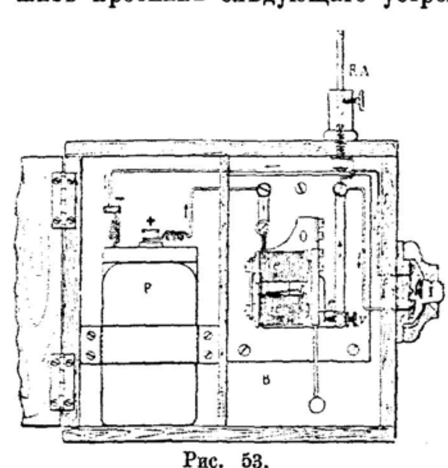


Рис. 53.

Въ деревянномъ ящикѣ (рис. 53) помѣщается сухой элементъ Сущинскаго (типа Лекланше) и обыкновенный механизмъ электрическаго звонка безъ колокольчика; замыканіе и размыканіе тока производится кнопкой, расположенной снаружи ящика.

Контактный винтъ *v*, около котораго получается искра при нажиманіи кнопки, соединенъ проводникомъ съ мѣдной оправой помѣщенной снаружи ящика, въ которую вставляется мѣдная проволока длиной 50 сантиметровъ и діаметромъ $2^1/_2$ милиметра R A.

При нажиманіи кнопки получается колебательный разрядъ въ мѣстѣ перерыва, который распространяется по вставленной въ оправу проволокѣ R A и служитъ источникомъ электромагнитныхъ волнъ, могущихъ дѣйствовать, т. е. вызывать колебанія въ нашей пріемной станціи.

Регулировка кохерера.

Приготовленный описаннымъ образомъ кохереръ вставляется въ свои пружинные зажимы въ пріемной станціи, замыкаются выключатели второй и третьей цѣпи, переключатель ставится влѣво, въ положеніе для пріема безъ резонатора, и вставляется штифтъ соединяющій планки 4 (рис. 41) съ присоединенной къ нему проволокой одинаковаго размѣра съ проволокой на пробникѣ (50 сантим. и $2^1/_2$ мил. діаметромъ).

Потенціометръ ставится на цифру 2 (0,2 вольтъ), чувствительность реле можетъ быть 600—1000 омъ.

Затѣмъ, производя на пробникѣ длинныя и короткія замыканія, держа его на разстояніи около $^1/_2$ метра и такъ, чтобы проволока его была параллельна проволокѣ пріемной станціи, осторожно ввинчиваютъ правый электродъ кохерера до тѣхъ поръ, пока не начнетъ реле замыкать третьей цѣпи, что будетъ видно по тому, что ударникъ начнетъ работать прежде съ перерывами, а потомъ все лучше и лучше.

Это означаетъ, что электроды настолько сближены, что въ кохерерѣ сопротивленіе опилокъ способно уменьшаться отъ достигающихъ до нихъ колебаній въ первой цѣпи.

Послѣ этого постепенно удаляютъ пробникъ, продолжаютъ сближать правый электродъ и стараются получить работу пріемной станціи при разстояніи пробника около 3—4 метровъ.

Ударникъ долженъ отчетливо работать и точно отвѣчать на воспроизводимыя короткія и длинныя замыканія пробника.

Сближать электроды надо очень осторожно, помня, что очень легко спрессовать опилки, что будетъ обнаружено непрерывающейся работой ударника, и тогда лучше кохереръ

вновъ перезарядить, такъ какъ опилки подвергнувшіяся разъ спрессованію негодны для полученія желаемой чувствительности и отчетливой работы кохерера.

Получивъ работу пріемной станціи на 3—4 метра отъ пробника, завертываютъ контръ-гайку С праваго электрода и регулировка кохерера считается законченной.

Полученное разстояніе между пробникомъ и пріемной станціей служитъ намъ мѣрой степени чувствительности сдѣланнаго нами кохерера.

Иногда разстояніе не удается получить 3,4 метра, а иногда это разстояніе достигаетъ 5, 6, 7 метровъ.

Такимъ образомъ, приготовляя кохереры, (къ станціи пологается 6 кохереровъ), мы получаемъ ихъ разной чувствительности, которую и замѣчаемъ.

При переговорахъ на близкихъ разстояніяхъ употребляются кохереры менѣе чувствительные, такъ какъ колебанія и такъ сильны; при переговорахъ на большихъ разстояніяхъ берутся кохереры бо́льшей чувствительности.

Аппаратъ Морзе.

Назначеніе.

Аппаратъ Морзе, присоединенный параллельно ударнику, служитъ для записыванія длинныхъ и короткихъ замыканій въ третьей цѣпи и, такимъ образомъ, позволяетъ получать непосредственно на бумажной лентѣ принимаемую радіограмму, написанную буквами азбуки Морзе.

Система аппарата Морзе.

Пишущіе аппараты существуютъ различныхъ системъ; на нашихъ станціяхъ принятъ аппаратъ Морзе системы Сименса, который называется *нормальный*, *чернопишущій*, *телеграфный аппаратъ Сименса*.

По своей конструкціи этотъ аппаратъ настолько хорошо разработанъ и выдѣланъ, что въ теченіи цѣлаго ряда лѣтъ никакихъ измѣненій въ немъ не дѣлалось, почему онъ и называется *нормальнымъ*.

Устройство нормальнаго чернопишущаго телеграфнаго аппарата Сименса.

На рисункахъ: 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, видно устройство аппарата и его отдѣльныхъ частей.

Аппаратъ состоитъ изъ двухъ главныхъ частей: механической и электромагнитной.

Механическая часть служитъ для равномѣрнаго движенія ленты, электромагнитная—для печатанія знаковъ на лентѣ.

Устройство механической части.

Механическая часть состоитъ изъ: 1) колеснаго механизма съ пружиннымъ двигателемъ, 2) механизма для протягиванія бумажной ленты.

1. Колесный механизмъ.

Корпусъ механизма состоитъ изъ двухъ мѣдныхъ станинъ: передней и задней, которыя скрѣпляются по угламъ цилиндрическими распорками при помощи 8 винтовъ 1, ввинчивающихся въ нихъ съ наружныхъ сторонъ станинъ (рис. 54, 55, 56, 57, 58, 59).

Станины крѣпятся двумя винтами къ мѣдной рамѣ, которая, въ свою очередь, крѣпится сверху четырьмя винтами 20 и снизу двумя винтами къ верхней доскѣ деревяннаго коробчатаго основанія П, въ которомъ помѣщается колесо съ кругомъ бумажной ленты.

Сверху и лѣваго бока между станинами въ соотвѣтствующіе пазы вдвигаются мѣдныя доски, закрывающія наглухо съ этихъ сторонъ механизмъ.

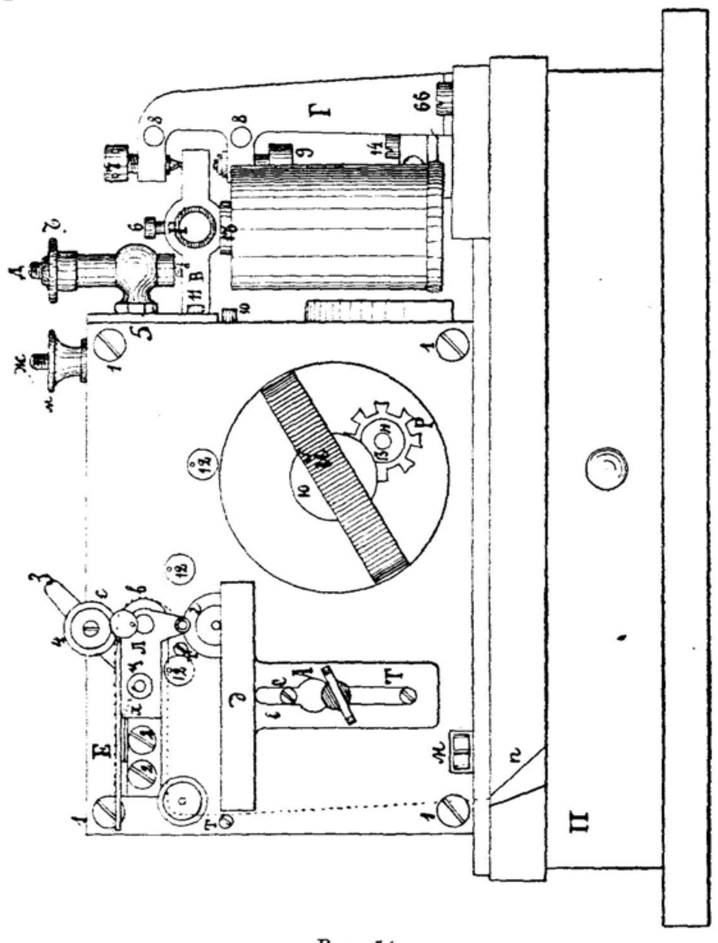


Рис. 54.

Сначала вдвигается лѣвая боковая, образующая лѣвую боковую стѣнку, а потомъ верхняя доска, образующая верхнюю крышку.

Съ правой стороны часть стѣнки, верхняя, неподвижная, нижняя часть подвижная съ прикрѣпленными къ ней электромагнитами (рис. 76).

Между станинами помѣщается система передаточныхъ

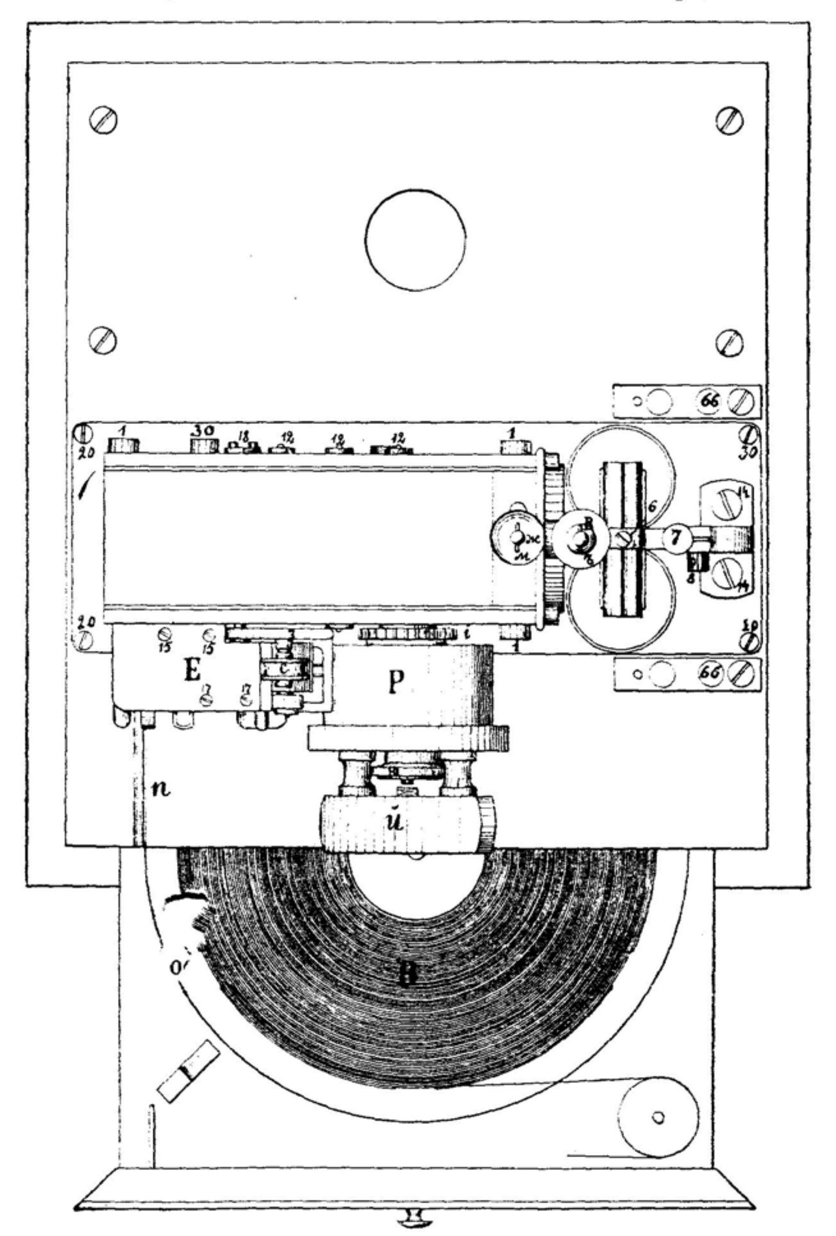


Рис. 55.

зубчатыхъ колесъ, состоящая изъ 6 горизонтальныхъ стальныхъ осей № 1, 2, 3, 4, 5, 6 и одной вертикальной № 7 съ привинченными къ нимъ мѣдными зубчатыми колесами.

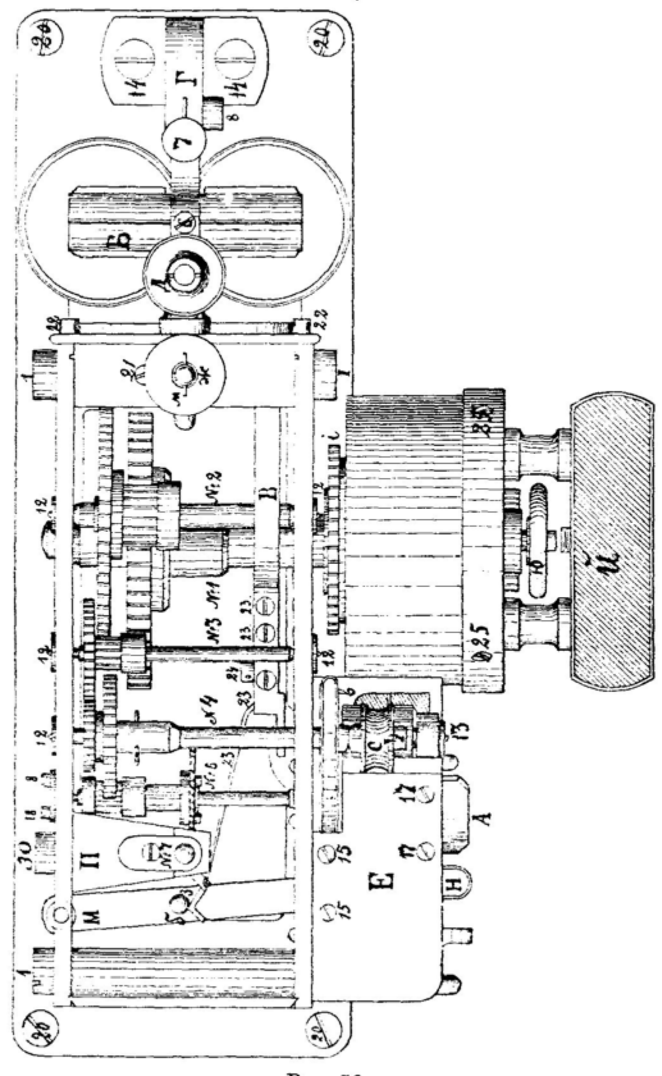


Рис. 56.

Шипы первыхъ шести осей вращаются въ соотвѣтствующихъ гнѣздахъ въ станинахъ, которыя для предохраненія отъ пыли и загрязненія закрываются поворотными кружками 12.

Вертикальная ось № 7 съ вѣтрянкою (крыльчатымъ регуляторомъ) вращается въ особой рамкѣ II, крѣпящейся къ задней станинѣ двумя наружными винтами 30, отдавъ которые легко вынуть всю рамку, не разбирая всего механизма.

На оси № 1 (рис. 60, 66), помѣщающейся въ правомъ нижнемъ углу общаго корпуса, укрѣплено большое зубчатое колесо съ 87 зубцами; ось выходитъ переднимъ своимъ концомъ наружу и на него надѣвается барабанъ съ пружиной, какъ будетъ указано ниже (рис. 56, 57, 68).

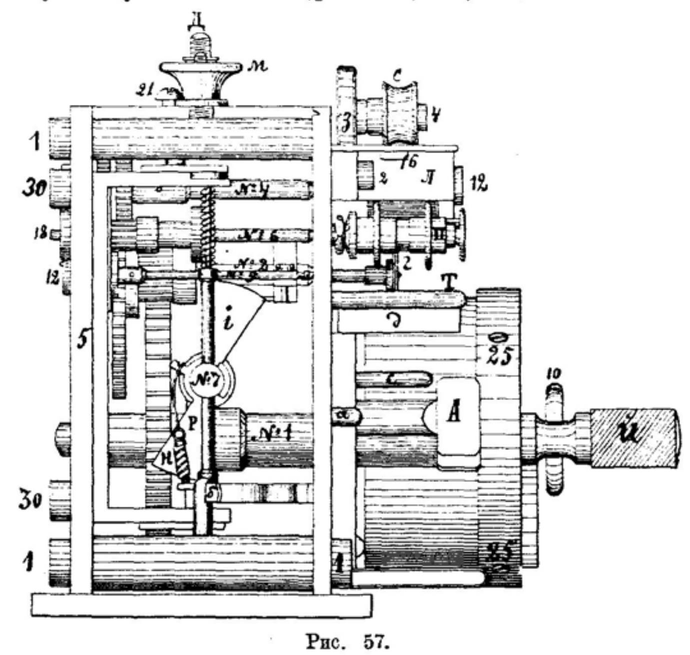


Рис. 57.

Выше оси № 1 и немного правѣе помѣщается ось № 2, которая сцѣпляется съ колесомъ оси № 1 особой цѣвочной шестерней съ 16 проволоками (рис. 56, 61, 66).

Рядомъ съ этой шестерней на оси № 2 укрѣплено зубчатое колесо съ 85 зубцами.

Лѣвѣе оси № 2 помѣщается ось № 3, сцѣпляющаяся цѣвочной шестерней съ 10 проволоками съ колесомъ оси № 2, рядомъ съ этой шестерней на оси № 3 крѣпится зубчатое колесо съ 41 зубцомъ (рис. 56, 62, 66).

Лѣвѣе и выше оси № 3 помѣщается ось № 4, сцѣпляющаяся своимъ малымъ зубчатымъ колесомъ съ 20 зубцами съ колесомъ оси № 3, рядомъ съ этимъ колесомъ укрѣплено большое зубчатое колесо съ 41 зубцомъ (рис. 56, 63, 66).

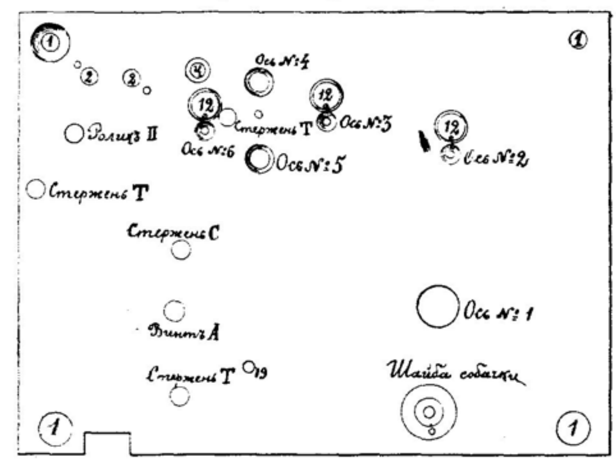


Рис. 58.

Ось № 4 выведена впередъ наружу и на ея конецъ насаженъ лентопротяжный валикъ *в*.

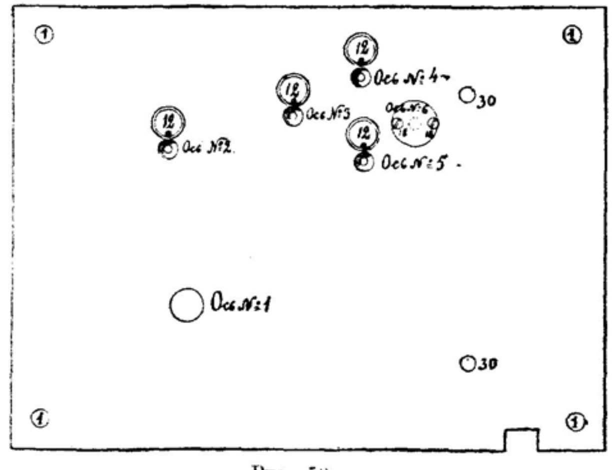


Рис. 59.

Ось № 4 можетъ разобщаться отъ своихъ зубчатыхъ колесъ выниманіемъ штифта *з*, скрѣпляющаго ступицу съ осью.

Подъ осью № 4 помѣщается ось № 5, которая сцѣпляется съ зубчатымъ колесомъ оси № 3 помощью колеса съ 20 зубцами (рис. 56, 64, 66).

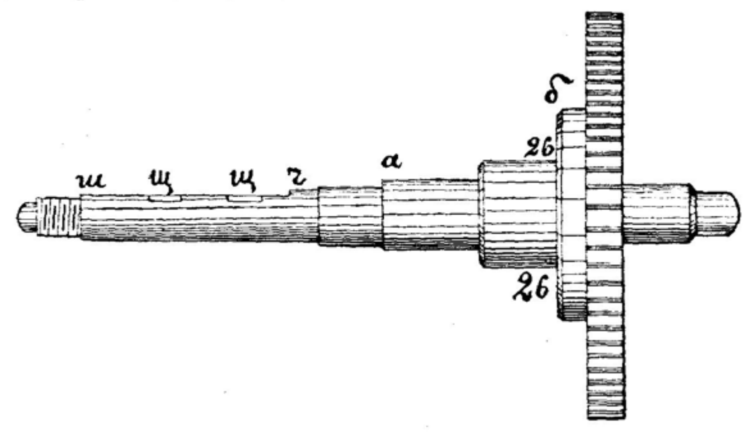


Рис. 60.

Это колесо можетъ разобщаться отъ оси выниманіемъ штифта *к*.

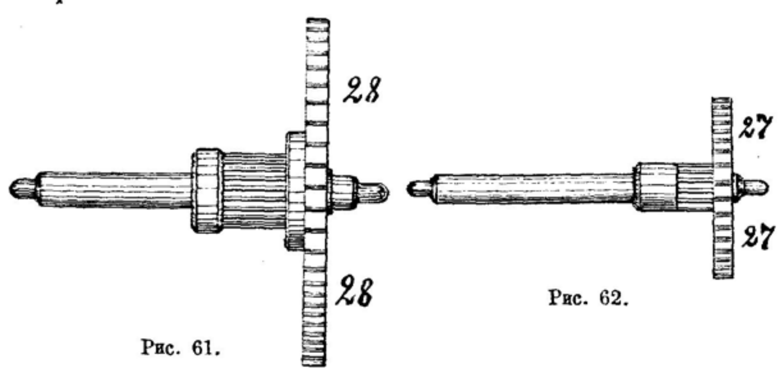


Рис. 61.

Рис. 62.

Ось № 5 выведена впередъ наружу и на ея конецъ одѣто пишущее колесо *г*, которое легко снимается съ оси.

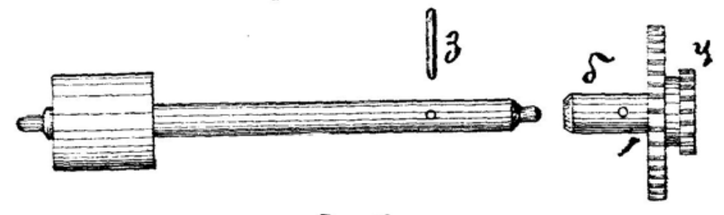


Рис. 63.

Задній шипъ осп № 5 вставленъ въ соотвѣтствующее отверстіе въ задней станинѣ, передній шипъ лежитъ въ выемкѣ *m* пишущаго рычага (рис. 76).

Рис. 64.

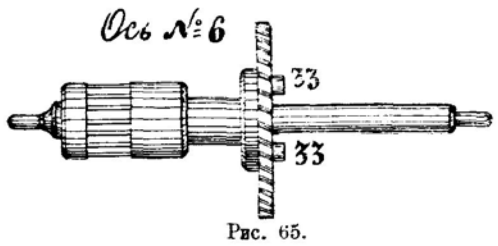


Рис. 65.

Передній шипъ оси № 5 при движеніи вверхъ и внизъ пишущаго рычага также перемѣщается, но это ни-сколько не нарушаетъ сцѣпленія зубчатаго колеса оси № 5 съ зубчатымъ

Рис. 66.

колесомъ оси № 3 вслѣдствіе большой длины оси № 5 и очень близкаго расположенія ея зубчатаго колеса относительно противуположнаго конца.

Такимъ образомъ колесо оси № 3 вращаетъ колеса осей № 4 и № 5.

Лѣвѣе осей № 4 и № 5 помѣщается ось № 6, которая сцѣпляется съ большимъ колесомъ оси № 4 цѣвочной шестерней съ 10 проволоками. На этой же оси крѣпится зубчатое колесо съ 53 длинными острыми зубцами, которые входятъ въ безконечный винтъ на верхнемъ концѣ вертикальной оси № 7 и передаетъ этой оси вращеніе (рис. 56, 65, 66, 67).

Вертикальная ось № 7 вращается въ особой рамкѣ, упираясь своими шипами внизу въ пластинку *м*, а вверху въ пластинку *м* вдѣланъ агатовый камень для уменьшенія тренія.

Ось на шипахъ имѣетъ нѣкоторую слабину и при вращеніи своемъ упирается въ агатовый камень.

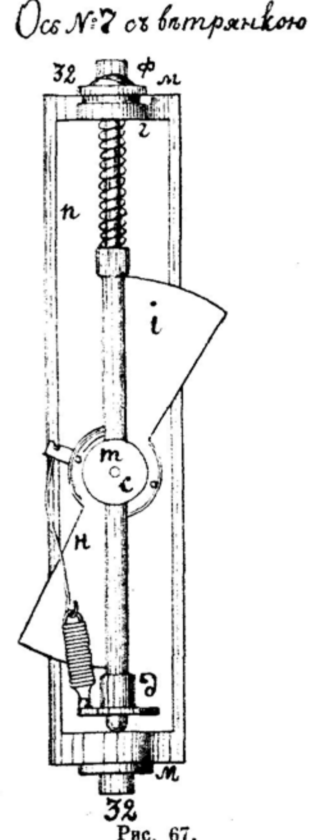


Рис. 67.

Регуляторъ скорости движенія механизма.

На оси № 7, въ серединѣ имѣется шаровое утолщеніе съ двумя шипами, къ которымъ крѣпится коробочка *m* съ вѣтрянвой *i*, имѣющей два крыла; въ коробочвѣ имѣются вырѣзы, ограничивающіе поворотъ вѣтрянки. Когда ось № 7 не вращается вѣтрянка сохраняетъ вертикальное положеніе вслѣдствіе оттягиванія пружины *н*, крѣпящейся однимъ концомъ въ диску *д* и верхнимъ къ отростку *ч* (рис. 57, 66, 67).

При вращеніи оси № 7 вслѣдствіе центробѣжной силы вѣтряпка *i* стремится повернуться и

стать въ положеніе перпендикулярное оси № 7, чему противодѣйствуетъ пружина *н*.

Скорость вращенія оси № 7 сохраняется опредѣленной вслѣдствіе поворота вѣтрянки на опредѣленный уголъ, при чемъ крылья ея при одномъ и томъ же углѣ поворота встрѣчаютъ одно и тоже сопротивленіе воздуха.

Какъ уже сказано, вѣтрянка стремится повернуться перпендикулярно оси и тогда крылья, встрѣчая наибольшее сопротивленіе воздуха, установили бы нѣкоторую наименьшую скорость вращенія, но такъ какъ имѣется пружинка *н*, стремящаяся повернуть вѣтрянку въ вертикальное положеніе, то въ зависимости отъ ея упругости вѣтрянка устанавливается подъ нѣкоторымъ угломъ къ оси и получается равномѣрная, желаемая скорость вращенія.

Если пожелаютъ скорость вращенія оси № 7 увеличить, то нужно только усилить пружинку *н*, вѣтрянка отклонится на меньшій уголъ, воздухъ будетъ представлять меньше сопротивленія и скорость вращенія увеличится.

Наибольшая скорость будетъ, если вѣтрянку закрѣпить въ вертикальномъ положеніи.

Такъ какъ упругость пружины двигательнаго механизма въ началѣ завода и при концѣ его различна, что описанное устройство вѣтрянки обезпечиваетъ равномѣрное и съ опредѣленной скоростью вращеніе оси № 7, а слѣдовательно и всѣхъ остальныхъ вращающихся осей механизма.

Пружинный тормазъ.

Для пусканія колеснаго механизма въ ходъ и его остановки служитъ пружинный тормазъ.

Къ задней станинѣ крѣпится рычагъ *м*, выступающій въ прорѣзи передней станины со штифтомъ *з*, который, при одномъ положеніи рычага, нажимаетъ на конецъ изогнутой пружины *б* (рис. 54 и 56), отдаляетъ его отъ диска *д* внизу оси № 7 и весь колесный механизмъ можетъ начать вращаться; при другомъ положеніи конецъ пружины нажимаетъ на дискъ

оси № 7 и останавливаетъ ее, а слѣдовательно и весь механизмъ.

Пружинный двигатель.

Сила, приводящая въ движеніе весь колесный механизмъ, получается отъ спиральной стальной пружины, помѣщающейся въ мѣдномъ барабанѣ, надѣтомъ и соединенномъ съ переднимъ концомъ оси № 1 (рис. 54, 55, 56, 57, 68, 69). Барабанъ

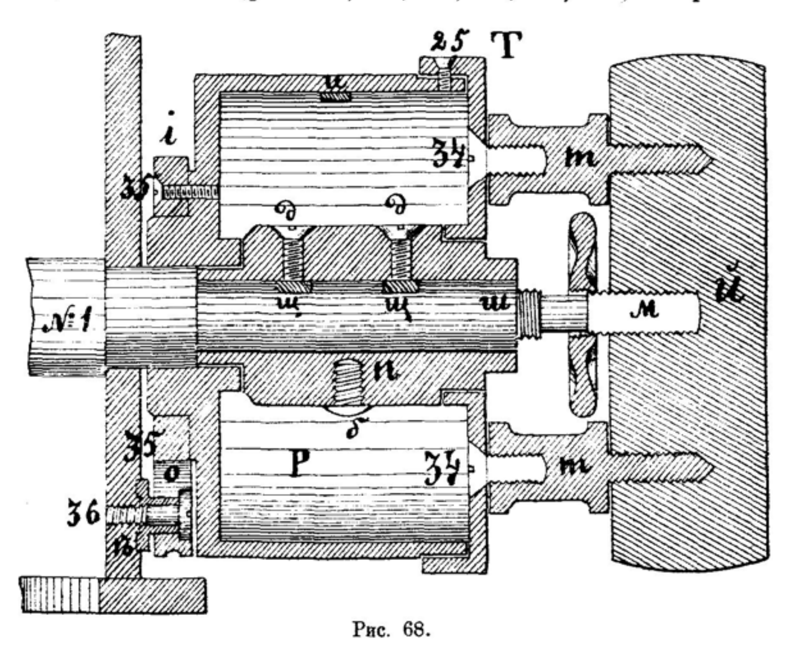


Рис. 68.

P съ передней стороны закрывается крышкой T, крѣпящейся тремя винтами 25. Къ дну барабана, обращенному къ передней станинѣ тремя винтами 35, крѣпится зубчатое храповое колесо *i*, которое помощью собачки *о* удерживается въ заведенномъ положеніи.

Въ барабанѣ помѣщается полая ось *п*, которая винтами *д,д*, входящими въ соотвѣтствующіе вырѣзы *щ,щ*, (рис. 60, 68) на оси № 1, соединяется съ ней.

Спиральная пружина длиною около 3,5 метра, шириною 34 м/м. и толщиною 0,5 миллиметра отверстіемъ на одномъ концѣ надѣта на шипъ на стѣнкѣ барабана, а другимъ отверстіемъ на другомъ концѣ надѣта на шипъ *б* полой оси (рис. 70, 71, 72).

На крышкѣ Т двумя винтами 34 крѣпится ручка *й*, пользуясь которой, вращая барабанъ кругомъ полой оси *п* вправо, можно завернуть на нѣсколько оборотовъ пружину и придать ей силу для приведенія въ движеніе колеснаго механизма.

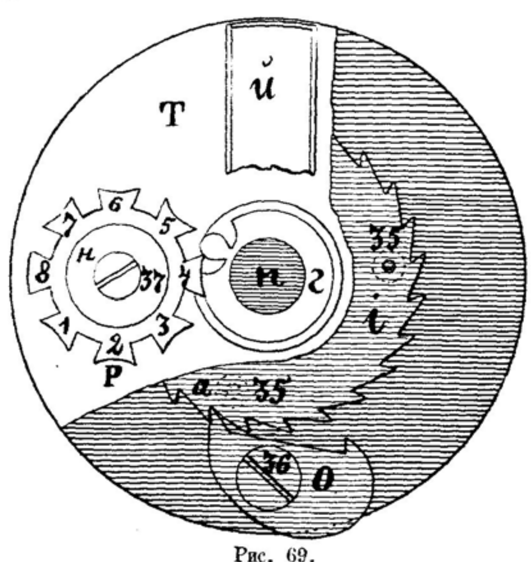


Рис. 69.

Собачка *о* имѣетъ два зубца *а* и *с* (рис. 73, 74, 75). При поворачиваніи барабана вправо, зубецъ *а* скользитъ по зубцамъ храпового колеса *і*, при чемъ нѣсколько опускается, и тогда зубъ *с* приподнимается и входитъ между зубцами храпового колеса, не давая барабану развернуться въ обратную сторону; какъ только перестаемъ вращать барабанъ, собачка поворачивается зубцомъ *а* вверхъ, вслѣдствіе перевѣса болѣе тяжелой правой части и задерживаетъ барабанъ въ повернутомъ положеніи, не давая ему повернуться въ обратную сторону. Такимъ образомъ барабанъ остается неподвижнымъ,

а пружина, разворачиваясь, начинаетъ вращать полую ось, а съ ней ось № 1 и весь колесный механизмъ, если только пружинный тормазъ отжатъ.

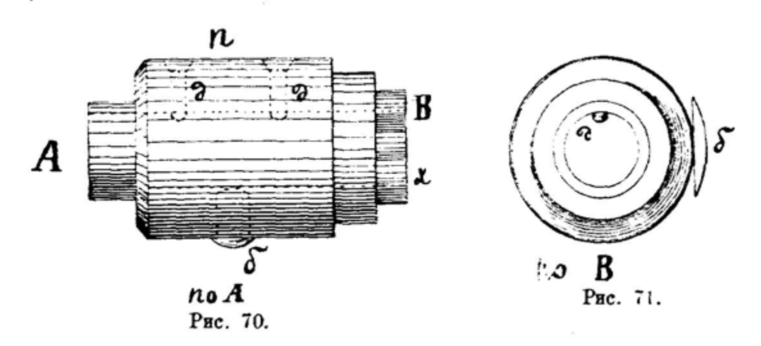


Рис. 70.
Рис. 71.

Барабанъ удерживается на оси № 1 гайкой *ю* навинчивающей на имѣемую на ея концѣ рѣзьбу

Чтобы ограничить заводъ пружины, для предовращенія ея поломки, сдѣлано слѣдующее приспособленіе.

Рис. 72.

Конецъ *г* полой оси *п* нѣсколько выступаетъ наружу крышки барабана Т и имѣетъ зубъ *х*, который при каждомъ поворотѣ барабана перемѣщаетъ звѣздку *н* на одинъ зубецъ. Звѣздка *н* свободно вращается на своей оси укрѣпленной на крышкѣ барабана (рис. 69) и имѣетъ семь зубцовъ, свободно поворачивающихся при задѣваніи ихъ зубцомъ *х*, а восьмой зубецъ, другой формы, не даетъ возможности барабану повернуться, такъ какъ зубъ *х* упрется въ зубъ № 8.

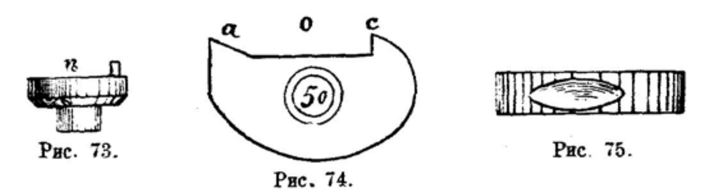


Рис. 73.
Рис. 74.
Рис. 75.

Такимъ образомъ, пружину можно завести только на семь оборотовъ, чрезмѣрное ея заворачиваніе невозможно.

Заводъ пружины даетъ двигательную силу колесному механизму для безпрерывной работы въ теченіи 40 минутъ, послѣ чего слѣдуетъ вновь завести пружину.

На внутренней части ручки *й* имѣется стержень *м*, на который гайка *ю* навертывается передъ сниманіемъ барабана Р съ оси № 1.

Лентопротяжный механизмъ.

Чтобы сообщить движеніе бумажной лентѣ при работѣ колеснаго механизма имѣется особый механизмъ.

Въ коробчатомъ основаніи *п* аппарата (рис. 54, 55) помѣщается выдвижная часть П съ колесомъ В съ деревянной ступицей, на которую накладывается кругъ бумажной ленты длиной около 300 метровъ и шириной 12—13 м/м.

Бумажная лента проводится черезъ отводной шкивъ въ прорѣзь, въ деревянной крышкѣ основанія между штифтомъ Т (рис. 54, 57) и краемъ чернильницы *д*, по ролику *п*, по стержню Т, подъ глухую ось накладывается на лентопротяжный валикъ *в*, съ продольными бороздками для устраненія скольженія ленты, по полкѣ Е и наматывается на отдѣльно стоящее колесо, вращающееся на особой подставкѣ (на рисункѣ не показано).

Лента прижимается къ валику *в* особымъ лентонажимнымъ роульсомъ *с* на рычагѣ *з*, который удерживается въ этомъ положеніи пружиной *х*, упирающейся въ срѣзъ на нижнемъ концѣ рычагѣ *з*; при откидываніи рычага *з* влѣво, та-же пружина *х* удерживаетъ его и въ откинутомъ положеніи.

На лентонажимномъ роульсѣ *с* имѣется выемка, чтобы не размазывать свѣже напечатанныхъ знаковъ на лентѣ.

Вся полка Е съ приливомъ *л*, въ которой упираются шипъ оси № 4 съ лентопротяжнымъ валикомъ *в* и шипъ глухой оси крѣпится къ передней станинѣ двумя винтами 2.

При дѣйствіи колеснаго механизма лентопротяжный валикъ вращается противъ часовой стрѣлки и тянетъ бумажную ленту, на которой печатаются знаки азбуки Морзе.

Роликъ *n* имѣетъ подвижныя щеки, переставляя которыя можно направлять ленту по лентопротяжному валику такъ, чтобы получать знаки на серединѣ или на краяхъ ленты. Обыкновенно одну и ту-же ленту можно пропускать три раза для печатанія на одной сторонѣ знаковъ въ два ряда, по обѣимъ сторонамъ ленты, и третій разъ для печатанія по серединѣ ленты на другой ея сторонѣ.

Резервуаръ для краски.

Для того, чтобы пишущее колесо могло печатать на бумажной лентѣ знаки, наружный ея ободъ, при своемъ вращеніи, безпрерывно смазывается краской наливаемой въ особый резервуаръ.

Въ толстой doскѣ *д* (рис 54, 55, 56, 57), съ отлитымъ за одно съ ней хвостомъ *e*, съ правой стороны сдѣлано углубленіе, въ которое наливается краска.

Въ хвостѣ *e* имѣется направляющая прорѣзь, по которой хвостъ можетъ передвигаться въ нѣкоторыхъ предѣлахъ, ограничивающихся штифтами C и T; такимъ образомъ можно поднимать резервуаръ и измѣнять степень углубленія пишущаго колеса *г* въ краску. Чтобы удерживать резервуаръ въ избранномъ положеніи служитъ зажимный винтъ A, для котораго сдѣланъ въ прорѣзи соотвѣтствующій вырѣзъ для надѣванія резервуара.

Для снятія резервуара слѣдуетъ отдать зажимъ A, опустить резервуаръ въ нижнее положеніе, поставить ручку винта A вдоль прорѣзи, послѣ чего можно резервуаръ отдѣлить отъ аппарата.

Скорость движенія колеснаго механизма.

Для полученія отчетливыхъ знаковъ на движущейся лентѣ необходима опредѣленная скорость вращенія колеснаго механизма. Скорость движенія опредѣляется частотой телеграфированія, т. е. частотой воспроизведенія знаковъ азбуки

Морзе. При безпроволочномъ телеграфѣ скорость телеграфированія нѣсколько менѣе, чѣмъ на береговомъ телеграфѣ, а потому и скорость движенія ленты нѣсколько другая.

Если лента движется очень медленно, то знаки будутъ сливаться на лентѣ и не будетъ отчетливыхъ между ними промежутковъ; если лента движется очень скоро, то знаки будутъ растянутыми и требовать большого количества ленты.

Скорость ленты на разсматриваемыхъ аппаратахъ принята 75—90 сантиметровъ въ минуту, что достигается опредѣленною регулировкой пружины у вѣтрянки регулятора.

Продолжительность вращенія аппарата отъ одного полнаго завода около 40 минутъ, а слѣдовательно при этомъ развертывается около 36 метр. бумажной ленты.

О скорости самого телеграфированія и числѣ воспроизводимыхъ буквъ въ минуту будетъ указано ниже.

2. Электромагнитный механизмъ.

Электромагнитный механизмъ состоитъ изъ двухъ частей: а) электромагнитовъ, и б) пишущаго рычага.

На рисункахъ 54, 55, 56 дано общее расположеніе этихъ частей, на рисункахъ 76 и 77 показаны подробности ихъ устройства.

Назначеніе.

Электромагнитный механизмъ служитъ для приведенія въ дѣйствіе пишущаго рычага помощью замыканія и размыканія тока въ обмоткахъ электромагнитовъ, присоединенныхъ къ пріемной станціи параллельно съ цѣпью ударника, а слѣдовательно для полученія непосредственно записи радіограммы знаками азбуки Морзе.

а) Два электромагнита состоятъ изъ двухъ сердечниковъ *a* (рис. 76), сдѣланныхъ изъ мягкаго желѣза, діаметромъ каждый около 16 м/м, полыхъ внутри, при толщинѣ стѣнокъ около 3 м/м.; вверху прикрѣплены полюсные наконечники про-

долговатой формы *ѣ*. Сердечники винтами 44 крѣпятся къ кронштейну *и*, который въ свою очередь крѣпится винтами 47, 48 къ подвижной части правой стѣнки аппарата.

На сердечникѣ надѣты папковыя катушки съ деревянными щеками, на которыя навиты обмотки сопротивленіемъ каждая по 58 омъ, соединенныя между собой послѣдовательно.

Свободныя концы обмотокъ выведены къ зажимамъ *е*, которые соединяются съ наружными зажимами 66 (рис. 55) спиральными проводниками, присоединяемыми винтами 45 (рис. 76).

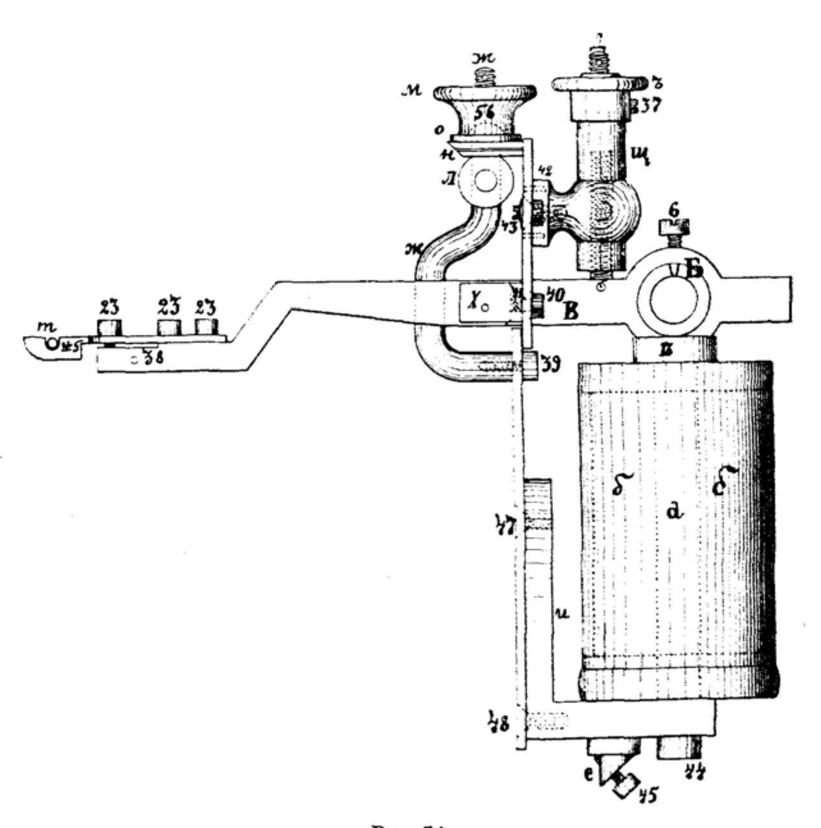


Рис. 76.

Для предохраненія обмотокъ на нихъ одѣты мѣдные, цилиндрическіе чехлы *б* (рис. 76).

Подвижная стѣнка съ прикрѣпленными къ ней электромагнитами можетъ перемѣщаться вверхъ и внизъ въ нѣкоторыхъ предѣлахъ помощью стального колѣнчатаго стержня *ж*, прикрѣпленнаго къ внутренней части стѣнки винтомъ 39; верхнимъ концомъ, имѣющимъ рѣзьбу, входитъ въ гайку М съ заплечикомъ *о*. Гайка М, вращаясь, прижимается къ перекладинѣ *н* винтомъ 21 (рис. 56).

Колѣнчатый стержень *ж* (рис. 76), огибаетъ ось пишущаго рычага *х* и, раньше чѣмъ войти въ гайку М, проходитъ черезъ отверстіе въ распоркѣ *л*.

Такимъ образомъ, вращая гайку М, можно поднимать или опускать электромагниты, а слѣдовательно уменьшать или увеличивать разстояніе между полюсными наконечниками Ѣ и якоремъ на пишущемъ рычагѣ Б.

б) Пишущій рычагъ съ якоремъ.

Рычагъ В (рис. 76, 77) имѣетъ видъ изогнутаго мѣднаго бруска со стальной осью *х*, крѣпящейся къ рычагу винтомъ 46.

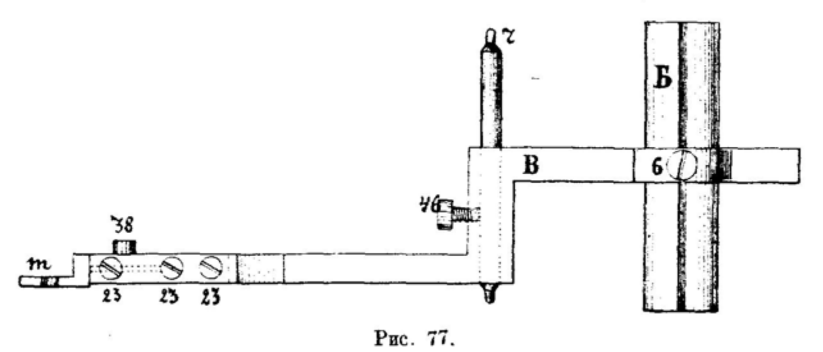


Рис. 77.

На правомъ плечѣ рычага имѣется цилиндрическое утолщеніе, въ которое вставленъ трубчатый якорь изъ мягкаго желѣза Б, крѣпящійся винтомъ 6.

Якорь сверху имѣетъ продольную прорѣзь. Такая форма якоря и прорѣзь сдѣланы, чтобы уменьшить его вѣсъ и устранить появленіе вредныхъ токовъ Фуко, могущихъ появ-

ляться вслѣдствіе попеременнаго намагничиванія и размагничиванія якоря.

На концѣ лѣваго плеча рычага крѣпится винтами 23 стальной гибкій наконечникъ *т* съ выемкой, въ которой лежитъ шипъ оси № 5. Чтобы измѣнять въ нѣкоторыхъ предѣлахъ высоту конца наконечника, самый конецъ лѣваго плеча рычага срѣзанъ, и помощью третьяго винта 23 можно повышать и понижать наконечникъ. Для закрѣпленія третьяго винта 23 имѣется прорѣзь въ концѣ рычага и стопорный винтъ 38.

Ось *ч* рычага *х* крѣпится особыми угольниками къ неподвижной части правой стѣнки *ц* винтами, сама же стѣнка крѣпится къ станинамъ аппарата четырьмя винтами 40

Правое плечо рычага, а слѣдовательно и якорь оттягивается отъ полюсныхъ наконечниковъ электромагнитовъ пружиной, помѣщающейся въ трубкѣ *щ*, крѣпящейся кронштейномъ 42 къ стѣнкѣ *ц* винтомъ 43.

Нижній конецъ пружины закрѣпленъ за прорѣзь въ рычагѣ, верхній присоединенъ къ стержню Д съ рѣзьбой, входящемъ въ гайку *г*, имѣющей стопорный винтъ 37. Чтобы стержень Д самъ не вращался, а могъ только перемѣщаться вверхъ и внизъ помощью гайки *г*, въ немъ сдѣлана продольная прорѣзь. въ которую входитъ соотвѣтствующій выступъ въ трубкѣ *щ*.

Ходъ рычага ограничивается упорными винтами 7 и 9 (рис. 54, 55, 56) могущими перемѣщаться въ приливахъ кронштейна Г, крѣпящагося къ мѣдной основной рамѣ аппарата винтами 14. Когда упорные винты 7 и 9 установлены, то они крѣпятся стопорными винтами 8.

Дѣйствіе пишущаго прибора.

При замыканіи тока въ обмоткахъ электромагнитовъ, якорь притягивается къ полюснымъ наконечникамъ, и лѣвое плечо пишущаго рычага приподнимаетъ ось № 5, прижимаетъ вращающееся пишущее колесо *г* (рис. 54) къ двигающейся бумажной лентѣ, которой мы даемъ ходъ поворотомъ рычага М.

Колесо *г* вращается и, будучи смачиваемое все время краской, печатаетъ рядъ точекъ.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что работа аппарата нѣсколько иная, чѣмъ при обыкновенномъ телеграфированіи.

При обыкновенномъ телеграфированіи, нажимая ключъ, т. е. замыкая токъ въ обмоткахъ электромагнитовъ на болѣе или менѣе продолжительный промежутокъ времени, получаемъ на лентѣ точки и черточки; при безпроволочномъ телеграфированіи токъ въ обмоткахъ безпрерывно замыкается и размыкается соотвѣтственно работѣ ударника (около 600, 700 разъ въ минуту) и поэтому на лентѣ аппаратъ печатаетъ рядъ точекъ.

Но, вслѣдствіе подобранной скорости движенія ленты и соотвѣтствующей регулировки, получающіяся отдѣльныя точки сливаются въ черточки длинныя или короткія въ зависимости отъ продолжительности замыканія цѣпи ударника и аппарата Морзе.

Чтобы колесо *г* оставляло рѣзкія отпечатки на бумажной лентѣ она направляется отъ стержня Т на лентопротяжный валикъ *в*, огибая глухую ось подъ острымъ угломъ.

Какъ видно изъ рисунка 66 оси № 4 и № 5 вращаются въ одну сторону, а поэтому въ мѣстѣ соприкосновенія пишущаго колеса съ бумажной лентой движеніе соприкасающихся ихъ частей происходитъ въ вапраненіяхъ одно противуположное другому, благодаря чему также обезпечивается отчетливость печатанія знаковъ.

Краска, употребляемая для печатанія, синяя или черная, типографская, разводимая несгущающимся масломъ, употребляемымъ для часовыхъ механизмовъ (лучше костяное масло). Чѣмъ температура окружающаго воздуха выше, тѣмъ меньше масла слѣдуетъ прибавлять; чѣмъ температура ниже, тѣмъ болѣе нужно масла. На лентѣ же напечатанные знаки быстро высыхаютъ вслѣдствіе впитыванія масла въ бумагу.

Регулировка аппарата.

Регулировка механической части аппарата заключается въ установкѣ опредѣленой скорости и измѣнять ее при службѣ аппарата не приходится.

Регулировка пишущаго прибора.

Пишущій приборъ приходится время отъ времени регулировать для обезпеченія правильной его работы, т. е. чтобы получать отчетливые и хорошо напечатанные знаки.

Случается, что пріемная станція хорошо работаетъ, но радіограммы разобрать нельзя вслѣдствіе небрежной и дурной установки частей пишущаго прибора.

Поэтому слѣдуетъ внимательно наблюдать, чтобы регулировка пишущаго прибора удовлетворяла слѣдующимъ условіямъ.

1) Установка пишущаго рычага.

Пишущій рычагъ устанавливается помощью упорныхъ винтовъ 7,9 (рис. 54, 55) такъ, чтобы при притяженіи якоря къ наконечникамъ электромагнитовъ конецъ праваго плеча рычага ложился на упорный винтъ 9, а не касался якоремъ въ наконечникамъ электромагнитовъ; разстояніе при этомъ между нижней поверхностью якоря и наконечниками должно быть небольшое, равное приблизительно толщинѣ писчей бумаги.

При этомъ лѣвое плечо рычага должно приподнимать пишущее колесо *г* настолько, чтобы оно, не выходя изъ краски, прикасалось къ бумажной лентѣ и оставляло ясный отпечатокъ.

Вмѣстѣ съ тѣмъ колесо не должно сильно нажимать на ленту и останавливать ее.

При перерывѣ тока якорь долженъ безъ замедленія отскакивать вверхъ и конецъ праваго плеча рычага долженъ упираться въ верхній упорный винтъ 7, причемъ ходъ рычага вверхъ долженъ быть не болѣе одного миллиметра.

При этомъ пишущее колесо должно отдаляться отъ ленты и не касаться его.

Выполненіе сказаннаго дѣлается такъ.

Поднимаютъ электромагниты помощью гайки М (рис. 54) насколько возможно вверхъ. Нижній упорный винтъ 9 уста-

навливается такъ, чтобы конецъ праваго плеча пишущаго рычага ложился на него, приближаясь къ полюснымъ наконечникамъ на разстояніе равно е толщинѣ писчей бумаги. Далѣе устанавливаютъ розмахъ или ходъ рычага; прижавъ рукой рычагъ къ нижнему упорному винту, устанавливаютъ верхній упорный винтъ на разстояніе равное одному миллиметру между его концомъ и верхнею поверхностью рычага В. Упорные винты закрѣпляются стопорными винтами 8 въ избранномъ положеніи.

Затѣмъ устанавливаютъ пружину, оттягивающую рычагъ вверхъ, дѣйствуя гайкой *г* такъ, чтобы рычагъ прижимался къ верхнему упорному винту 7 когда тока въ обмоткахъ нѣтъ.

Окончательно упругость этой пружины устанавливаютъ при работѣ аппарата послѣ присоединенія его къ пріемной станціи, при чемъ при болѣе сильномъ токѣ упругость ея должна быть больше, при болѣе слабомъ токѣ упругость ея должна быть меньше.

Такъ какъ въ пріемныхъ станціяхъ сила тока въ ударникѣ и аппаратѣ зависитъ лишь отъ общаго вольтажа большой батареи, то можно считать силу тока въ электромагнитахъ аппарата постоянной.

Мѣняться сила тока можетъ лишь въ зависимости отъ ослабленія батареи въ допускаемыхъ предѣлахъ.

Во всякомъ случаѣ упругость пружины должна быть такова, чтобы при работѣ станціи знаки выходили отчетливо, при чемъ длинныя и короткія черточкя должны быть сплошныя, а не состоящими изъ точекъ.

Если вмѣсто сплошныхъ черточекъ будутъ получаться точки, слѣдуетъ регулирующую пружину ослабить, вертя гайку *г* влѣво; если между черточками не будетъ ясныхъ промежутковъ, увеличиваютъ упругость пружины, вертя гайку *г* вправо или, въ нѣкоторыхъ случаяхъ, увеличиваютъ ходъ рычага, поднимая верхній упорный винтъ.

Во всѣхъ случаяхъ пишущее колесо должно лишь касаться ленты, но не зажимать ее.

Уходъ за аппаратомъ.

1. Ежедневно аппаратъ обтирается снаружи мягкою замшею, углубленія очищаются отъ пыли кисточкой.

2. Повѣряется чистота пишущаго колеса и укрѣпленіе его на оси.

На ободѣ колеса и на днѣ резервуара краска можетъ сгущаться и давать расплывчатые знаки; во избѣжаніи этого краска въ резервуаръ наливается въ небольшемъ количествѣ; каждый день слѣдуетъ краску сливать въ банку, взбалтывать ее и снова наливать въ резервуаръ. Слѣдить, чтобы краска не растекалась по оси № 5 и не проникала по станинѣ внутрь аппарата.

3. Заводить аппаратъ осторожно, особенно при концѣ завода, чтобы не повредить пружины въ барабанѣ.

4. Разъ въ двѣ недѣли гнѣзда шиповъ осей колеснаго механизма очищать и смазывать чистой кисточкой костянымъ масломъ.

Кружки, закрывающіе гнѣзда, всегда должны быть повернуты такъ, чтобы закрывать ихъ.

Ось вѣтрянки, шаровое ея утолщеніе и безконечный винтъ смазывать костянымъ масломъ.

Смазку слѣдуетъ производить умѣренно.

5. Никакого шума при движеніи колеснаго механизма не должно быть, въ случаѣ его появленія устранять неисправность.

Если будетъ замѣченъ по временамъ трескъ въ пружинѣ двигателя, то ее слѣдуетъ смазать, отнявъ крышку барабана.

6. Если будетъ замѣчено, что вращеніе колеснаго механизма замедлилось, то осмотрѣвъ чистоту всѣхъ колесъ и осей, мѣняютъ упругость пружины вѣтрянки или замѣняютъ ее новой.

7. Ось пишущаго колеса въ ея соединеніи съ пишущимъ рычагомъ держать въ чистотѣ и слегка смазывать костянымъ масломъ.

8. Ось пишущаго рычага должна свободно вращаться и держаться слегка смазанной.

9. Колесо съ бумажной лентой должно свободно вращаться. Бумажная лента должна хорошо прижиматься къ лентопротяжному валику и не скользить. Шероховатую поверхность валика время отъ времени очищать.

10. Если будетъ замѣчено, что якорь не притягивается къ электромагнитамъ, осматриваютъ и провѣряютъ соединенiе обмотки и проводовъ.

11. Если будетъ замѣченъ остаточный магнитизмъ въ сердечникахъ электромагнитовъ, что можетъ случиться послѣ продолжительной работы аппарата, пропускаютъ токъ рабочей силы по обмоткамъ электромагнитовъ въ обратномъ направленiи.

Въ отсутствiи остаточнаго магнитизма удостовѣряются обыкновенной стальной иглой.

Игла, положенная на полюсные наконечники, при отсутствiи тока въ обмоткахъ, должна слетать отъ легкаго дуновенiя.

12. Безъ надобности выдвижной крышки и лѣвой стѣнки не снимать.

Разборка, сборка и чистка аппарата.

Если будетъ замѣчено загрязненiе или неисправность какой либо части аппарата, допускается разборка и чистка. Вообще же какъ частныя. такъ и полныя разборки слѣдуетъ производить возможно рѣже и въ случаяхъ дѣйствительной въ нихъ надобности.

При разборкѣ руки должны быть чистыми, хорошо вымытыми. Для винтовъ употреблять исправныя отвертки размѣровъ соотвѣтствующихъ головкамъ винтовъ. Для винтовъ съ отверстiями употреблять стальныя шпильки.

Для чистки частей аппарата употребляются: вѣнская известь, костяное масло, керосинъ, самая мелкая наждачная бумага, щетинная щеточка, палочка изъ мягкаго дерева, тонкiй холстъ и мягкая замша.

Наждачная бумага употребляется въ исключительныхъ случаяхъ. Полированныя части шиповъ осей никогда наждачной бумагой не чистятся, а лишь обтираются керосиномъ.

Зубчатыя колеса и шестерни чистятся щетинною щеткою, смоченною керосиномъ, и ничѣмъ не смазываются, такъ какъ попадающая на нихъ пыль образуетъ грязь.

Всѣ части обтираются замшей или мягкимъ холстомъ и смазываются костянымъ масломъ.

Разборка.

Пружинный двигатель. Чтобы снять пружинный двигатель слѣдуетъ: дать развернуться пружинѣ, давъ ходъ механизму, или держа крѣпко за ручку барабана и слегка нажимая его вправо, приподнять правый край собачки о (рис. 68 и 69) и дать развернуться барабану, крѣпко держа его за ручку. Это слѣдуетъ дѣлать осторожно, чтобы не выпускать изъ рукъ барабана и тѣмъ самымъ не дать ему возможности сразу развернуться, при чемъ можетъ сломаться и сорваться съ мѣста пружина.

Затѣмъ гайку свернуть съ оси № 1 и навернуть на имѣемый на ручкѣ винтъ *м*.

Снять барабанъ съ оси № 1.

Отвернуть три винта 25 и снять крышку. При этомъ слѣдуетъ добавочную ось *п* удерживать на мѣстѣ, чтобы она не могла соскочить съ своего мѣста и вырваться вмѣстѣ съ пружиной наружу. (Пружина очень сильная и можетъ при выскакиванiи поранить руки и лицо).

Ручка отъ крышки Т отдѣляется, отвинтивъ два винта 34.

Звѣздка снимается съ шайбой *н*, отдавъ винтъ 37. Чтобы вынуть пружину изъ барабана, освобождаютъ ея конецъ изъ зубца *б* на добавочной оси *п*, вынимаютъ ось *п*, и понемногу выпускаютъ пружину, очень крѣпко придерживая лѣвой рукой остальную часть пружины въ барабанѣ, чтобы предупредить внезапное ея развертыванiе.

Резервуаръ для краски снимается какъ выше было указано

Регуляторъ. Чтобы отдѣлить регуляторъ отдаютъ, два винта 30 (рис. 56, 57) и вынимаютъ всю рамку *п* съ регуляторомъ и осью № 7.

Пружинный тормазъ. Чтобы отдѣлить пружинный тормазъ отдаютъ винтъ 19 (рис. 58) и вынимаютъ пружину съ мѣднымъ вкладышемъ.

Лентопротяжный механизмъ. Отдаютъ два винта 2 и отдѣляютъ полку Е съ кронштейномъ *л*, глухой осью и тормазнымъ рычагомъ *з*, *с*, (рис. 54).

Пишущій рычагъ. Чтобы снять пишущій рычагъ В, отдаютъ два винта 14 (рис. 54, 55) и снимаютъ кронштейнъ Г съ упорными винтами; отдаютъ четыре винта 40, 42 (рис. 76) и снимаютъ неподвижную часть правой стѣнки съ рычагомъ В и кронштейномъ *щ*.

Отдавъ винтъ 6, вынимаютъ якорь Б; отдавъ винтъ 37 и шпонку на стержнѣ Д, свинчиваютъ гайку *г*.

Отдавъ винтъ 43, снимаютъ кронштейнъ *щ*.

Отдавъ четыре винта 41 угольниковъ оси рычага *х*, отдѣляютъ пишущій рычагъ.

Отдавъ винтъ 46 (рис. 77), вынимаютъ ось рычага.

Отдавъ винты 23, снимаютъ наконечникъ *т* съ рычага.

Чтобы продолжать разборку, выдвигаютъ ящикъ съ бумажной лентой, отдѣляютъ соединительные проводники отъ зажимовъ 45 (рис. 76), отдаютъ два винта подъ общимъ аппаратнымъ основаніемъ и четыре винта 20 снаружи основанія (рис. 56) и отдѣляютъ аппаратъ отъ основанія.

Общую мѣдную раму отдѣляютъ, отдавая два винта, крѣпящіе ее къ нижнимъ распоркамъ.

Электромагниты. Положивъ аппаратъ на заднюю стѣнку, вынувъ шпильку въ стержнѣ *ж* (рис. 76), вращаютъ гайку М пока стержень *ж* не выйдетъ изъ нея, и тогда выдвигаютъ подвижную часть правой стѣики съ электромагнитами.

Колесный механизмъ. Разобщивъ ось № 4 и № 5 отъ своихъ шестеренъ, вынувъ чеки, (рис. 54, 55, 56, 57, 58, 59, 66), отдаютъ 8 винтовъ и снимаютъ переднюю станину и всѣ оси.

Всѣ части чистятся, перетираются и собираются въ обратномъ порядкѣ.

Слѣдуетъ помнить, что всѣ части хорошо пригнаны и поэтому сборка ихъ не должна встрѣчать препятствій.

Всѣ винты вначалѣ ввинчиваются въ ручную, предварительно смазавъ костянымъ масломъ, и только до мѣста слѣдуетъ довертывать отвертками.

Правильность сборки повѣряется работой аппарата, при чемъ не должно быть никакого шума, треска и аппаратъ долженъ по прежнему легко регулироваться.

Источники постояннаго тока во второй и третьей цѣпяхъ.

Источниками постояннаго тока служатъ сухіе элементы Сущинскаго.

При судовой обстановкѣ элементы должны быть сухіе, такъ какъ при качкѣ и судовыхъ условіяхъ элементы съ жидкимъ электролитомъ неудобны во всѣхъ отношеніяхъ.

Элементы употребляются двухъ размѣровъ.

Малаго—для второй цѣпи, помѣщается за вертикальной доской пріемной станціи, большого—для батареи третьей цѣпи, помѣщаемой въ отдѣльномъ деревянномъ ящикѣ.

Въ послѣднее время въ деревянномъ ящикѣ помѣщается десять элементовъ большого размѣра: восемь для третьей цѣпи, одинъ для второй цѣпи и одинъ ему въ запасъ.

8 элементовъ соединены между собой послѣдовательно и должны давать отъ 9 до 6 вольтъ.

Если будетъ замѣчено уменьшеніе вольтъ ниже указаннаго предѣла, то слѣдуетъ элементы перезарядить.

Элементъ для второй цѣпи долженъ давать не менѣе 1 вольта, послѣ чего перезаряжается. Электроды батареи изъ восьми элементовъ соединены съ помощью проводниковъ съ зажимами снаружи ящика по одну сторону; электроды одного элемента соединены проводниками съ зажимами на другой сторонѣ ящика.

У зажимовъ должны быть знаки + и — и обозначеніе какое напряженіе, чтобы обезпечить правильное присоединеніе къ пріемной станціи. Слѣдуетъ всегда помнить, что ошибочное присоединеніе большой батареи ко второй цѣпи повлечетъ пережиганіе обмотки катушки реле, а слѣдовательно его порчу.

Устройство и приготовленіе элементовъ.

Корпусъ сосудовъ элементовъ сдѣланъ изъ эбонита прямоугольнаго сѣченія. Размѣръ большого 10 × 7 × 15 сант., малаго 6 × 6 × 12 сант. Въ нихъ вложенъ минусовый электродъ, сдѣланный изъ листового провальцованнаго цинка, толщиной около 1/8", хорошо амальгамированный, и такого размѣра, что, будучи согнутъ, плотно прилегаетъ во всемъ четыремъ стѣнкамъ сосуда, не доходя до верху на 1/4 дюйма. У листа сдѣланъ отростокъ съ точеннымъ мѣднымъ зажимомъ.

Плюсовой электродъ сдѣланъ изъ плитки прессованнаго ретортнаго кокса съ присоединеннымъ въ верхнему концу мѣднымъ зажимомъ. (Для присоединенія зажима на коксѣ имѣется выступъ, покрытый гальванопластически мѣдью, затѣмъ мѣдная пластина соединяется съ коксомъ заливкой оловомъ и уже къ пластинѣ крѣпится точенный мѣдный зажимъ.)

Коксовая пластинка помѣщается въ холщевомъ мѣшкѣ, наполненномъ смѣсью толченнаго кокса и перекиси марганца, взятыхъ въ равныхъ частяхъ по вѣсу (по объему марганца въ два раза меньше, чѣмъ коксу). По мѣрѣ насыпанія смѣсь хорошо уплотняется особымъ набойникомъ.

Затѣмъ мѣшокъ туго перевязывается, прессуется между досками, чтобы придать правильную форму, обвязывается бичевкой и вновь прессуется.

Для наполненія одного мѣшка требуется около 30 золотниковъ смѣси.

Мѣшокъ сшивается такъ, чтобы дно въ него было вшито прямоугольной формы.

Затѣмъ мелкія ворсинки холста обжигаются на свѣчкѣ.

Электролитъ, амміачная масса, приготовляется слѣдующимъ образомъ.

Для двухъ элементовъ берется насыщенный растворъ очищеннаго варенаго нашатыря въ количествѣ 1 фунта и гипса $^3/_4$ фунта.

Въ растворъ нашатыря понемногу присыпаютъ гипсъ, помѣшивая все время стеклянной палочкой. Размѣшиваніе должно быть особенно тщательнымъ, чтобы не было сгустковъ и комковъ гипса. Сразу всыпать гипса не слѣдуетъ болѣе $^1/_8$ всего взятаго количества.

Подобнымъ же образомъ приготовляютъ амміачную массу въ запасъ и хранятъ въ стеклянныхъ банкахъ съ хорошо притертыми пробками, залитыми воскомъ.

Масса должна быть достаточно жидкая для ея переливанія.

Заряжаніе элемента.

1. Въ сухой, чистый, эбонитовый сосудъ элемента вставляютъ минусовый электродъ.

2. Увлажняютъ мѣшокъ, пропитываютъ всю смѣсь при коксѣ въ чистомъ растворѣ нашатыря и даютъ ему нѣсколько просохнуть.

3. Вставляютъ плюсовый электродъ въ сосудъ.

4. Промежутокъ между цинкомъ и мѣшкомъ заполняютъ амміачной массой, которую наливаютъ черезъ воронку, конецъ которой для равномѣрнаго наполненія обводятъ кругомъ мѣшка.

Массу все время въ воронкѣ помѣшиваютъ стеклянной палочкой.

Разстояніе между цинкомъ и мѣшкомъ кругомъ должно быть одинаковое, для чего иногда вставляютъ распорки, которые потомъ убираютъ.

Массу наливаютъ такъ, чтобы весь мѣшокъ былъ закрытъ, а цинкъ выступалъ бы на $^1/_4$ дюйма.

5. Въ одинъ изъ угловъ въ массу погружаютъ стеклянную трубочку, и заливаютъ массу расплавленною смѣсью 5 частей гарпіуса и одной части желтаго воска.

Заливаютъ прежде не до краевъ, когда же пузырьки воздуха перестанутъ выдѣляться, наливаютъ до верху, вровень съ краями. Потомъ, когда заливка остынетъ, покрывается чернымъ спиртовымъ лакомъ, проволочкой прочищается стеклянная трубочка, служащая для выходовъ газовъ.

Напряженіе такого элемента свѣже-заряженнаго будетъ 1,4 вольта, при внутреннемъ сопротивленіи около 0,25-омъ.

Примѣчаніе. Въ крайнихъ случаяхъ при отсутствіи гипса, допускается заливка элемента прямо растворомъ нашатыря, какъ элемента Лекланше.

Маловольтные элементы.

Прежде, при отсутствіи потенціометра, употребляли маловольтный элементъ Дюкрете. Онъ состоялъ изъ плюсоваго электрода — оловяннаго бруска и минусоваго бруска изъ амальгамированнаго вальцованнаго цинка.

Электролитъ брался жидкій изъ 35% раствора ѣдкаго кали.

Все это помѣщалось въ стеклянную банку, сверху наливался слой вазелина и банка герметически укупоривалась; напряженіе было около 0,25 вольтъ.

На берегу можно примѣнять маловольтный элементъ, беря элементъ Мейдингера, образца обыкновенно употребляемаго на береговомъ телеграфѣ, съ насыщеннымъ растворомъ мѣднаго купороса при мѣди и чистой водой при цинкѣ съ двумя каплями крѣпкой сѣрной кислоты.

Напряженіе получается 0,3 вольта.

Общая повѣрка пріемной станціи.

Послѣ произведенныхъ регулировокъ и повѣрокъ отдѣльныхъ частей станціи, всѣ приборы соединяются согласно схемъ и общая повѣрка всей пріемной станціи производится при отрощеняыхъ воздушномъ и земномъ проводникахъ.

Вся повѣрка заключается въ воспроизведенiи знаковъ Морзе пробникомъ, при чемъ аппаратъ Морзе долженъ ясно и точно печатать знаки.

Разстоянiе пробника должно быть около 3—4 метровъ.

Если этому условiю прiемная станцiя удовлетворяетъ, то она способна принимать радiограммы отъ любой станцiи, для этого надо только присоединить воздушный и земной провода.

Понятiе о настройкѣ прiемной станцiи.

Чтобы получать радiограммы на большихъ разстоянiяхъ необходимо, чтобы провода на отправительной и прiемной станцiяхъ, которыя ведутъ переговоры, были бы способны къ полному электрическому резонансу, т. е. чтобы перiодъ колебанiй, образующихся въ прiемномъ проводѣ отъ достигшихъ до него электромагнитныхъ волнъ, былъ бы одинаковъ съ перiодомъ колебанiй, возбуждаемыхъ въ отправительномъ проводѣ извѣстнымъ намъ способомъ.

Это условiе достигается проще всего тождественными размѣрами и формой воздушныхъ проводовъ, какъ напримѣръ это показано на рисункѣ 78.

Въ этомъ случаѣ длина проводовъ одинакова, перiодъ колебанiй у нихъ одинаковъ, наибольшая величина амплитуды напряженiе находится на верхнемъ концѣ провода.

Рис. 78.

По своей величинѣ амплитуды конечно будутъ различны, у прiемнаго провода она будетъ значительно меньше, но перiодъ колебанiй остается тотъ же самый.

Перiодъ колебанiй будетъ соотвѣтствовать нѣкоторой длинѣ волны, и, при одномъ прямолинейномъ проводѣ, длина провода будетъ соотвѣтствовать одной четверти длины волны.

На практикѣ не всегда возможны случаи, что на станцiяхъ будутъ провода одинаковой длины, такъ какъ не всегда высота

начтъ это позволитъ, поэтому, чтобы получать въ пріемномъ проводѣ соотвѣтствующую величину періода, достаточно удлинить его хотя бы горизонтальнымъ проводомъ соотвѣтствующей длины.

На рисун. 79 показанъ подобный случай; отправительный проводъ AB длиннѣе пріемнаго CD; дополняя проводъ CD проводомъ CG соотвѣтственной длины, можно получить общую длину DCG равной длинѣ AB, а слѣдовательно и обезпечить одинаковый періодъ колебаній.

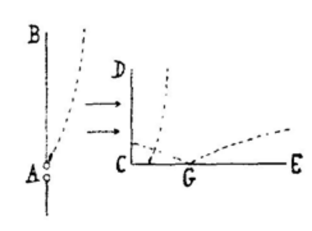


Рис. 79.

Въ виду неудобства удлинять проводъ CD горизонтальнымъ проводомъ можно поступать иначе, а именно присоединять къ проводу DC вмѣсто горизонтальнаго длиннаго провода нѣсколько оборотовъ евитыхъ спирально СД рис. 80, т. е. соленоидъ съ самоиндукціей по величинѣ равной самоиндукціи длиннаго пріемнаго провода CG (рис. 79).

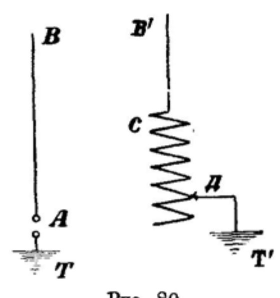


Рис. 80.

Условія для образованія колебаній одинаковаго періода будутъ соблюдены, и вмѣстѣ съ тѣмъ будетъ удобство всегда, когда это потребуется, измѣнить число оборотовъ введенной самоиндукціи или, кавъ говорятъ, можно подстроить проводъ къ періоду колебаній желаемой величины.

Но всѣмъ сказаннымъ мы получаемъ возможность только обезпечить полный электричесвій резонансъ между проводами, но для увеличенія дальности слѣдуетъ увеличить еще и чувствительность кохерера.

Какъ выше было указано, кохереръ располагается вблизи узла напряженія, а потому, при указанной настройкѣ, кохереръ все таки будетъ въ неблагопріятныхъ условіяхъ.

Для расположенія кохерера въ пучности напряженія при колебаніяхъ можно присоединить къ точкѣ Д (рис. 80)

проводъ одинаковой длины съ проводомъ ДСВ', но это практически неудобно и поступаютъ иначе.

Составляютъ замкнутую цѣпь колебаній, въ которую вводятъ самоиндукцію (нѣсколько оборотовъ проволоки—соленоидъ) и емкость кохерера, при чемъ самоиндукцію, т. е. число оборотовъ подбираютъ такую, чтобы въ замкнутой цѣпи періодъ колебаній былъ бы одинаковъ съ періодомъ воздушнаго провода; кромѣ того вводятъ въ замкнутую цѣпь конденсаторъ емкости большой, сравнительно съ емкостью кохерера. Въ этомъ случаѣ кохереръ будетъ въ наиболѣе благопріятныхъ условіяхъ въ смыслѣ величины напряженія, въ которомъ онъ находится.

Замкнутую цѣпь присоединяютъ къ воздушному проводу, при чемъ часть оборотовъ самоиндукціи, введенной въ воздушный проводъ, будетъ также входить и въ замкнутую цѣпь колебаній.

На рисункѣ 81 показанъ воздушный проводъ В'С, къ которому присоединено нѣсколько оборотовъ съ самоиндукціей СД и замкнутая цѣпь колебаній Д С Е Кx К Д.

Вводимые обороты самоиндукціи могутъ мѣняться въ зависимости отъ настройки пріемной станціи и составляютъ отдѣльный приборъ называемый *резонаторомъ*.

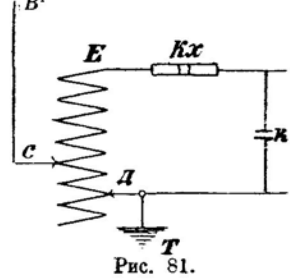


Рис. 81.

Общіе обороты, служащіе для воздушнаго провода и замкнутой цѣпи СД, называются землянымъ отвѣтвленіемъ резонатора; обороты, входящіе только въ замкнутую цѣпь, называются резонирующей частью резонатора.

Ниже будетъ сказано, какъ производится настройка пріемной станціи, т. е. отыскиваніе оборотовъ самоиндукціи для того и другого отвѣтвленія на резонаторѣ.

Пріемная станція съ резонаторомъ.

Усвоивъ сущность настройки пріемной станціи, перейдемъ къ ея разсмотрѣнію.

Развернутая схема пріемной станціи съ резонаторомъ.

Схема, данная на рисункѣ 82, нѣсколько отличается отъ той которую мы разсмотрѣли.

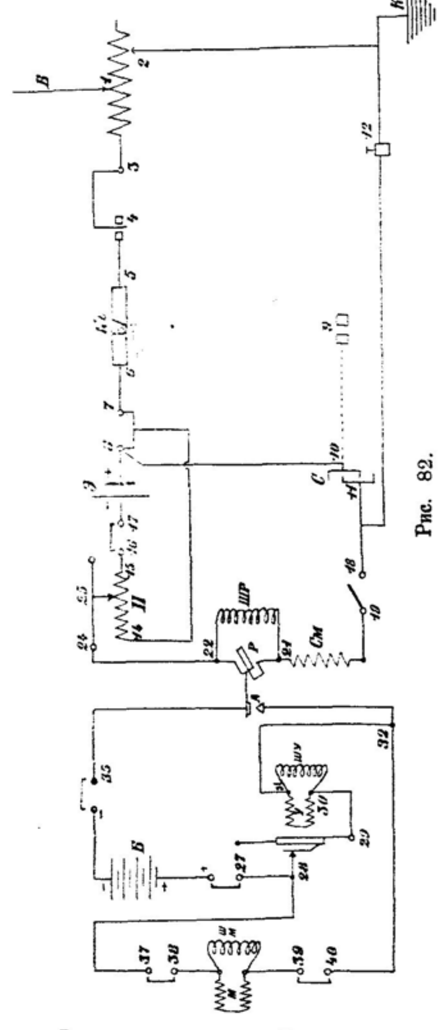


Рис. 82.

I. Первая цѣпь—цѣпь колебаній въ воздушномъ проводѣ.

II. Вторая цѣпь—замкнутая цѣпь колебаній.

III. Третья цѣпь — цѣпь слабаго тока (цѣпь реле и кохерера).

IV. Четвертая цѣпь—цѣпь сильнаго тока: а) цѣпь ударника и б) цѣпь аппарата Морзе.

I. Цѣпь колебаній въ воздушномъ проводѣ.

Проводъ В, земляная часть резонатора 1—2 и проводъ 2—к.

II. Замкнутая цѣпь колебаній.

Воздушный проводъ В, резонирующая часть резонатора 1—3, 4, 5, кохерерь Кг, 6, 7, 8, 10, конденсаторъ С, 11, 12, проводъ *к*—2, земляная часть 2—1.

Въ замкнутую цѣпь входятъ обѣ части резонатора 1—2 и 1—3.

III. Цѣпь слабаго тока.

+ элемента *э*, 8, 7, 6, кохереръ К*г*, 5, 4, резонаторъ 3—1—2, *к*, 12, 18, 19, С*м*, обмотка катушки реле 21—22 съ шунтомъ *ш* Р, 24, 25, 15, 16, 17,—элемента.

Отъ точки 8 токъ отвѣтвлается черезъ потенціометръ 8, 14, и въ точкѣ 25 соединяется съ токомъ отъ реле и далѣе 15, 16, 17—элементъ.

Четвертая цѣпь та же, что и въ предъидущемъ случаѣ (рис. 39—82).

Схема соединенія пріемной станціи съ резонаторомъ.

Та же пріемная станція можетъ служить для пріема съ резонаторомъ, разница заключается только въ слѣдующемъ (рис. 83).

Переводитель ставится на 19 и 18, штифтъ 13 переставляется на зажимъ 12, резонаторъ присоединяется: одинъ его конецъ 3 соединяется штифтомъ 4 съ разрѣзной планкой на пріемной станціи, воздушный проводъ В присоединяется къ зажиму резонатора 1, другой конецъ избраннаго числа оборотовъ на резонаторѣ 2 соединяется съ зажимомъ 13.

Конденсаторъ С расположенъ за вертикальной доской станціи и гибкими проводами соединенъ: 10 съ планкой 9, 11 съ зажимомъ 12 и 18.

Остальныя части соединены извѣстнымъ намъ способомъ.

Отдѣльныя части, служащія для пріема съ резонаторомъ.

Конденсаторъ включается въ замкнутую цѣпь колебаній, самъ онъ не препятствуетъ прохожденію колебаніямъ, но служитъ перерывомъ—препятствіемъ для прохожденія прямого тока слабаго элемента.

Устройство конденсатора. Въ деревянномъ ящикѣ уложено 40 листовъ станіоля, переложенныхъ листами пропарафинированной бумаги; нечетные листы станіоля соединены между

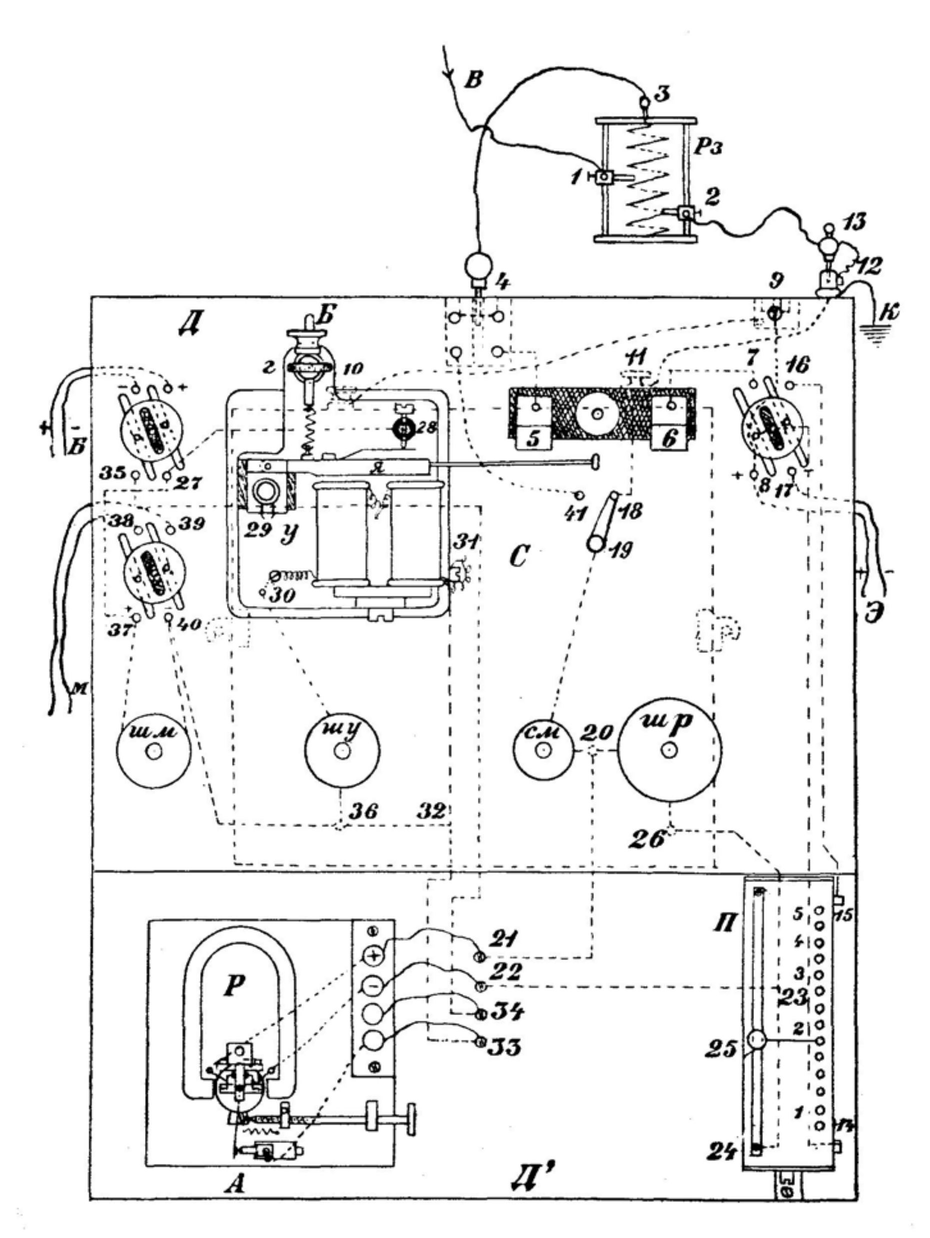

В
3
Рз
1
2
13
12
4
9
К
Д
Б
г
10
11
7
16
28
5
6
Б
35
27
я
8
17
41
18
38
39
29
У
19
31
С
30
Э
37
40
м
шм
шу
см
20
шр
36
32
26
П
15
21
22
34
33
Р
23
25
24
А
Д'

Рис. 83.

собой и находятся въ металлическомъ соединенiи съ однимъ зажимомъ, четные съ другимъ зажимомъ.

Резонаторъ.

Для подбора желаемой самоиндукцiи въ замкнутой цѣпи и въ воздушномъ проводѣ служитъ резонаторъ слѣдующаго устройства.

(Рис. 84). На шиферномъ цилиндрѣ Б спирально намотана голая мѣдная проволока длиной около 56 метр., дiаметромъ 1 мил.

Цилиндръ укрѣпленъ между двумя основанiями верхнимъ и нижнимъ О', О.

Одинъ конецъ проволоки, верхнiй, выведенъ къ зажиму А, другой конецъ, нижнiй, остается свободнымъ. По бокамъ цилиндра между основанiями укрѣплены двѣ стойки С.С. по которымъ могутъ перемѣщаться изолированные отъ стоекъ пружинные контакты В и 3, съ зажимами для присоединенiя къ нимъ воздушнаго и земного проводовъ. Передвигая контакты В и 3, мы тѣмъ самымъ можемъ вводить и выводить желаемое число оборотовъ проволоки на резонаторѣ, т. е. желаемую самоиндукцiю въ воздушный проводъ и въ замкнутую цѣпь колебанiй.

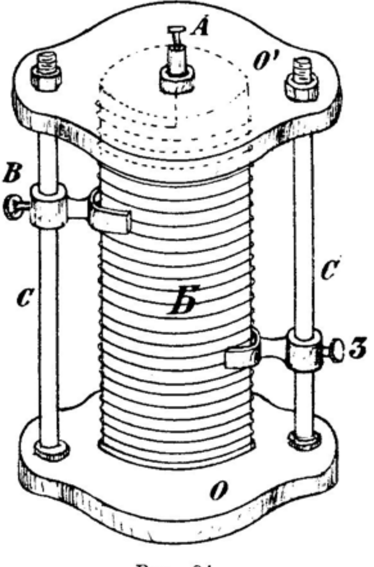


Рис. 84.

Изъ описанiя понятно какъ надо переходить къ прiему радiограммъ съ резонаторомъ или безъ резонатора.

Телефонный прiемникъ А. С. Попова.

Какъ уже было сказано, кромѣ вохереровъ существуютъ обнаруживатели колебанiй другого устройства, между кото-

рыми большое примѣненіе получилъ радіо-кондукторъ телефоннаго пріемника А. С. Попова.

Въ 1898 году при попыткахъ увеличить дальность переговоровъ П. Н. Рыбкинъ и капитанъ Троицкій, впервые примѣнили телефонъ для обнаруживанія слабыхъ колебаній.

А. С. Поповъ выработалъ лучшій радіо-кондукторъ для обнаруживанія колебаній при помощи телефона слѣдующаго устройства.

Между двумя кусками угля-кокса помѣщаются нѣсколько стальныхъ иголокъ (пять—шесть), при чемъ иголки своими концами свободно лежатъ въ гнѣздахъ сдѣланныхъ въ коксѣ.

Собранный такимъ образомъ радіо-кондукторъ вложенъ въ призматическую эбонитовую коробочку, закрывающуюся сверху на резинѣ слюдой, прижимаемой мѣдной рамкой (рис. 85).

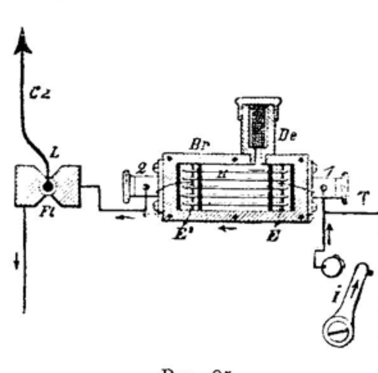


Рис. 85.

Укупорка должна быть герметическая, чтобы не было на иголкахъ сырости. Для осушенія воздуха у коробочки имѣется отростокъ мѣдный или эбонитовый, внутри котораго помѣщается нѣсколько зеренъ кальція-корбитъ.

Коксы металлически соединены съ наружу выведенными зажимами для включенія въ цѣпь.

Въ послѣднихъ станціяхъ радіо-кондукторы нѣсколько измѣнены, а именно эбонитовая коробка имѣетъ цилиндрическую форму безъ слюдяной крышки.

Включеніе радіо-кондуктора въ цѣпь и его дѣйствіе.

Подобнымъ образомъ сдѣланный радіо-кондукторъ вводится въ воздушный проводъ (рис. 86) В З. Параллельно его зажимамъ введенъ элементъ Э и телефонъ Т. Когда колебаній въ воз-

душномъ проводѣ нѣтъ, то сопротивленіе контактовъ между концами иголокъ и коксами велико и цѣпь элемента можетъ считаться разомкнутой; при колебаніяхъ въ воздушномъ проводѣ сопротивленіе контактовъ измѣняется, токъ элемента усиливается и ослабляется, и въ телефонѣ слышенъ шумъ, или

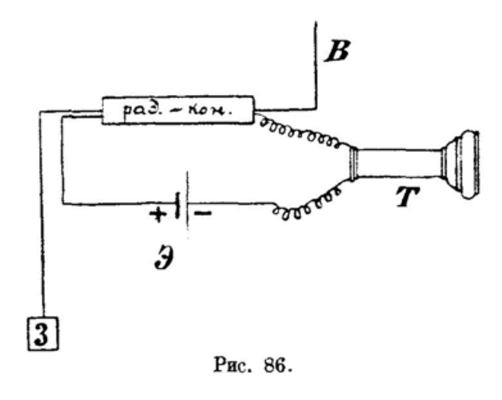


Рис. 86.

вѣрнѣе трескъ въ теченіи всего времени колебаній; какъ только колебанія прекращаются, сопротивленіе радіокондуктора само по себѣ востановляется и шумъ въ телефонѣ прекращается.

Такимъ образомъ и производится пріемъ радіограммъ.

Описанный радіо-кондукторъ не требуетъ никакихъ ударовъ для востановленія своего прежняго состоанія по прекращенію колебаній, и эта способность называется сомодекохерирова-

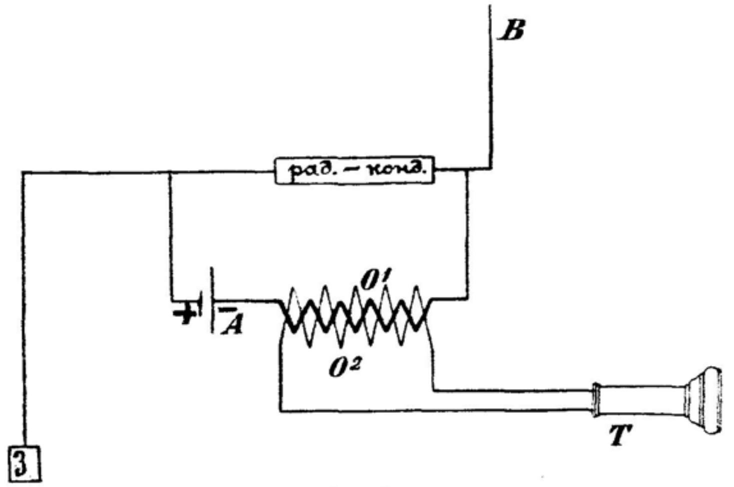


Рис. 87.

ніемъ въ противуположность обыкновеннымъ кохерерамъ, ко-

торые требуютъ толчковъ, или, какъ говорятъ, декохерируются помощью ударника.

Полагаютъ, что для усиленія треска въ телефонѣ, а слѣдовательно для обнаруживанія болѣе слабыхъ колебаній, полезно телефонъ вводить во вторичную обмотку O^2, какъ это показано на рисункѣ 87.

Телефонный пріемникъ первоначальнаго образца Попова-Дюкрете.

Въ 1900 году, на конгрессѣ электриковъ, въ Парижѣ, А. С. Поповъ показалъ телефонный пріемникъ, построенный по его указанію фирмой Дюкрете въ Парижѣ.

На рис. 88 дана схема пріемника. Нижній конецъ воз-

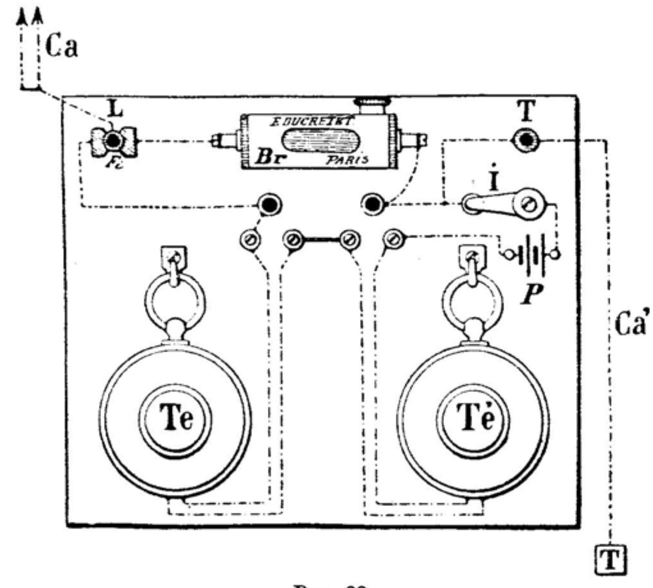


Рис. 88.

душнаго провода *Ca* со штепселемъ L вставляется въ разрѣзную планку F*i*; колебанія проходятъ черезъ радіо-кондукторъ B*r*, зажимъ T и землю T. Въ этомъ случаѣ прерывистый токъ отъ двухъ сухихъ элементовъ P, соединенныхъ послѣ-

довательно, замыкается и идетъ черезъ два послѣдовательно соединенныхъ телефона Te', Te, черезъ радіо-кондукторъ Br и минусъ батареи P.

Наружный видъ и устройство телефоннаго пріемника показаны на рис. 89.

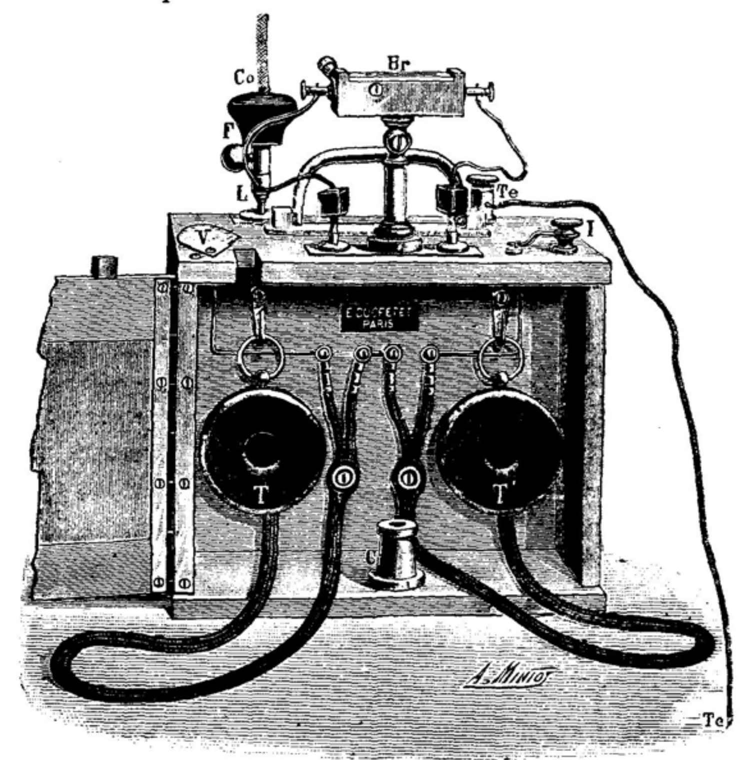


Рис. 89.

Въ деревянномъ ящикѣ имѣется перегородка, раздѣляющая его на два отдѣленія. Въ переднемъ отдѣленіи помѣщаются два телефона T, которые можно навѣшивать на крючки, и тумбочка c для установки радіо-кондуктора Br, когда станція бездѣйствуетъ.

Въ заднемъ отдѣленіи помѣщаются два сухихъ элемента Лекланше.

На верхней доскѣ имѣется отверстіе для вставленія штифта L съ присоединеннымъ къ нему воздушнымъ прово-

домъ *Со*, зажимъ Т*е* соединенъ съ землей или корпусомъ судна Т*е*, выключатель I и три гнѣзда: среднее для вставлпванія стойки съ радіо-кондукторомъ и боковыя для штифтовъ отъ его зажимовъ, соединяющихъ его съ соотвѣтствующими частями цѣпи.

Оба отдѣленія имѣютъ дверцы на петляхъ и крючкахъ.

На верхней досвѣ имѣется ручка для переноски.

Радіо-кондукторъ крѣпится къ стойвѣ на шарнирѣ, благодаря чему ему можно давать уклонъ въ нѣкоторыхъ предѣлахъ.

Давая уклонъ, увеличивается чувствительность радіо-кондуктора, такъ какъ сопротивленіе между концами иголовъ и коксомъ уменьшается вслѣдствіе бóльшаго давленія ихъ на дно гнѣздъ, въ которыхъ иголки лежать.

Телефонный пріемникъ русской выдѣлки.

При пріемныхъ станціяхъ, разсмотрѣннаго образца, отпускаются по одному телефонному пріемнику нѣсколько измѣненнаго устройства, во многомъ однако схожаго съ только что описаннымъ.

Телефонный пріемникъ можетъ служить для пріема по простой схемѣ и по схемѣ съ резонаторомъ.

Простой пріемъ.

На развернутой схемѣ (рис. 90) можно различить двѣ цѣпи.

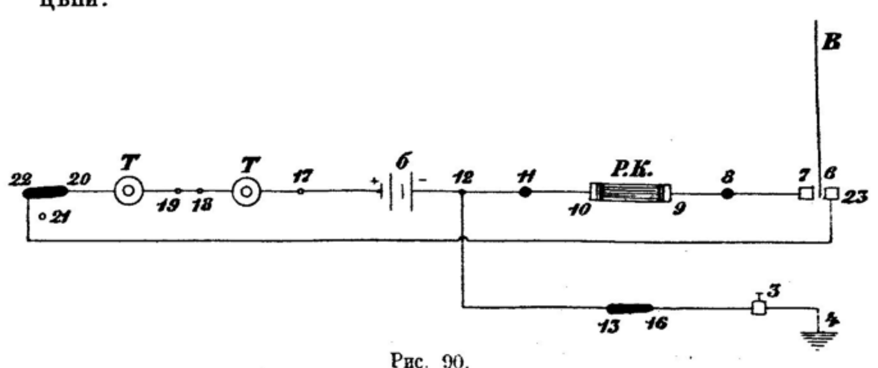


Рис. 90.

1. Первая цѣпь—цѣпь колебаній. Воздушный проводъ В, 7, 8, радіо-кондукторъ Р. К, 9 — 10, 11, 12, переводитель 13—16, зажимъ 3 и земля 4.

2. Вторая цѣпь—цѣпь телефоновъ или прямого тока: + батареи *б* изъ двухъ элементовъ, 17, телефонъ Т, 18, 19, телефонъ Т, переводитель 20—22, 23, 6. 7, 8, радіо-кондукторъ 9 — 10, 11. 12, — батареи *б*.

Пріемъ съ резонаторомъ.

На развернутой схемѣ (рис. 91) различаются три цѣпи.

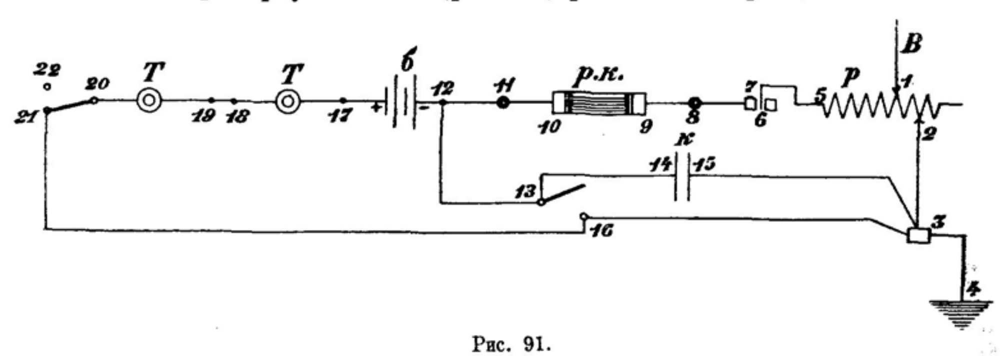


Рис. 91.

1. Первая цѣпь—цѣпь колебаній воздушнаго провода: проводъ В, земляная часть резонатора 1—2, 3, 4, земля или корпусъ судна.

2. Вторая цѣпь—замкнутая цѣпь колебаній: резонирующая часть резонатора Р, 1—5, 6, 7, 8, радіо-кондукторъ Р. К. 9—10, 11, 12, 13, конденсаторъ *к*, 14—15, зажимъ 3, общая часть резонатора 2—1.

3. Третья цѣпь—цѣпь телефоновъ или прямого тока: + батареи *б*, 17, телефонъ Т, 18, 19, телефонъ Т, переводитель 20—21, 16, зажимъ 3, резонаторъ 2—1—5, 6, 7, 8, радіо-кондукторъ 9—10, 11, 12,—батареи *б*.

На рисункѣ 92 показанъ наружный видъ телефоннаго пріемника при пріемѣ безъ резонатора, на рисункѣ 93 тотъ же пріемникъ, но при пріемѣ съ резонаторомъ.

*

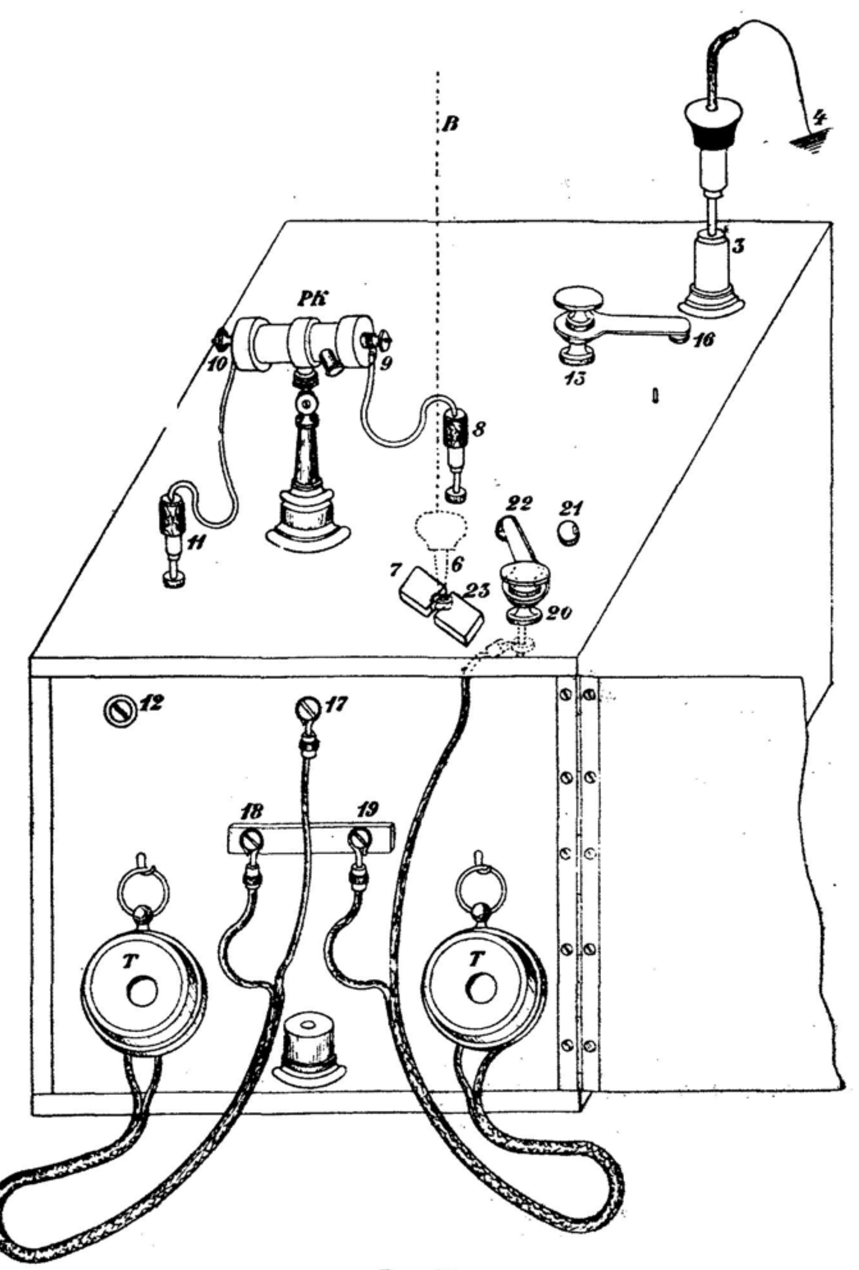


Рис. 92.

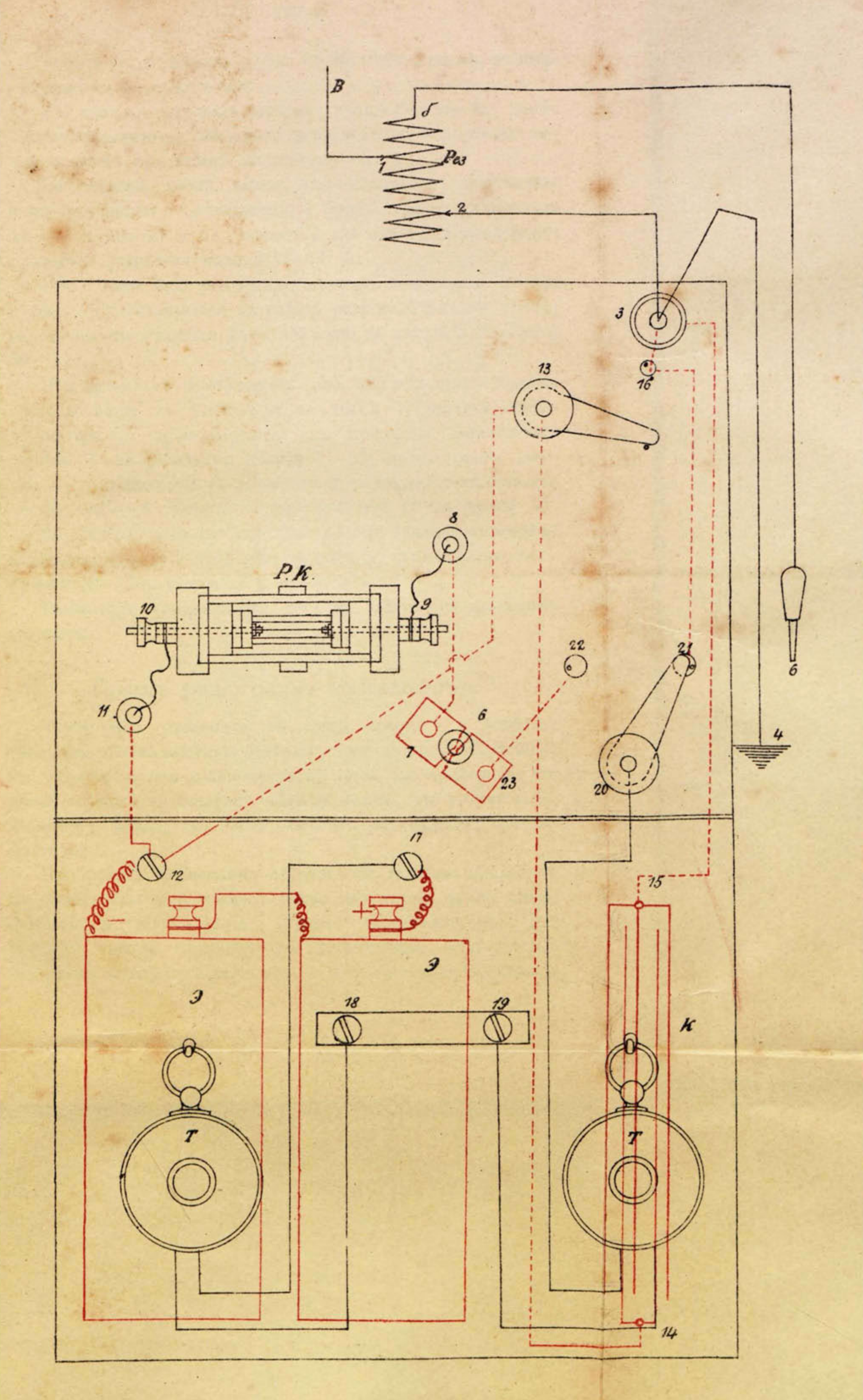


Рис. 93.

Устройство пріемника схоже съ вышеописаннымъ, разница заключается въ слѣдующемъ.

Въ заднемъ отдѣленіи имѣется, кромѣ батареи изъ двухъ сухихъ элементовъ Лекланше, конденсаторъ, включаемый согласно схемѣ при пріемѣ съ резонаторомъ.

На верхней доскѣ ящика радіо-кондукторъ, описаннаго выше устройства, цилиндрической формы, два переключателя 13—16 и 20—21 и 22, зажимъ 3 для присоединенія земного провода и разрѣзная планка 7—23.

При пріемѣ безъ резонатора штепсель воздушнаго провода 6 (рис. 92) вставляется въ гнѣздо разрѣзной планки 7—23, переключатель ставится какъ показано на рисункѣ 13—16 и 20—22.

При пріемѣ съ резонаторомъ (рис. 93) воздушный проводъ присоединяется къ резонатору въ точкѣ 1, верхній конецъ резонатора 5 присоединяется къ пріемнику вставленіемъ штифта 6 въ разрѣзную планку 7—23, нижняя часть резонатора 2 соединяется съ зажимомъ 3, переключатели ставятся 13 на холостую кнопку, и переключатель 20 на кнопку 21.

На развернутыхъ схемахъ одинаковыми буквами и цифрами показано соединеніе приборовъ пріемника, по которымъ легко прослѣдить цѣпи колебаній и телефоновъ.

Резонаторъ употребляется тотъ же, что и при пріемныхъ станціахъ.

Пріемъ радіограммъ на телефонъ.

Телефонные пріемники по своей простотѣ и удобству обращенія могутъ замѣнять болѣе сложныя станціи А. С. Попова, но неудобство ихъ заключается въ томъ, что приходится все время слушать въ телефонъ нѣтъ ли вызова, что утомительно, и почему приходится чаще смѣнять вахтенныхъ телеграфистовъ.

При пріемѣ радіограммъ слѣдуетъ оба телефона приложить къ обоимъ ушамъ и говорить буквы или читать прямо слова, которыя и записываются другимъ телеграфистомъ. Для контроля иногда слушаютъ два телеграфиста, беря каждый по одному телефону и записывая самостоятельно принимаемую

радіограмму; въ этомъ случаѣ, свѣряя записи, легче провѣрить вѣрность принятой радіограммы.

Въ телефонѣ слышенъ трескъ продолжительностью соотвѣтственно длиннымъ и короткимъ замыканіямъ на отправительной станціи, поэтому для пріема надо только знать хорошо азбуку Морзе и умѣть принимать на слухъ (читать на слухъ) знаки при быстрой передачѣ.

Въ виду того, что возможны ошибки, пропуски при пріемѣ на слухъ и утомительности для телеграфистовъ, пріемъ на телефонъ примѣняется въ тѣхъ случаяхъ, когда пріемная станція съ пишущимъ аппаратомъ почему нибудь неисправна и въ нѣкоторыхъ другихъ случаяхъ, о которыхъ будетъ сказано ниже.

Кромѣ того телефоннымъ пріемникомъ пользуются время отъ времени для практики.

Повѣрка телефоннаго пріемника.

Повѣрка телефоннаго пріемника производится пробникомъ, при чемъ разстояніе его до пріемника должно быть около 6—8 метровъ. Для этого вмѣсто воздушнаго провода присоединяютъ проволоку 50 сант. длины.

Для увеличенія чувствительности, какъ уже сказано, радіокондукторъ наклоняютъ.

Если при пріемѣ случится появленіе непрерывающагося шума, шуршаніе, то слѣдуетъ слегка ударить пальцемъ по радіо-кондуктору.

Если будетъ замѣчено полное прекращеніе дѣйствія радіокондувтора, то слѣдуетъ его разобрать, очистить иголки, особенно ихъ концы, при чемъ не слѣдуетъ коксовъ и иголокъ касаться руками, перемѣняютъ кальцій-корбитъ и вновь собираютъ радіо-кондукторъ.

Если будетъ замѣчена сильная ржавчина иголокъ, то ихъ замѣняютъ обыкновенными швейными иголками того же размѣра.

За телефонами уходъ обыкновенный, какъ и за всякимъ телефономъ.

Элементы батареи, если будутъ давать меньше 1 вольта, замѣняются запасными или перезаряжаются.

Первые случаи примѣненія телефоннаго пріемника.

Телефонный пріемникъ сослужилъ очень большую службу.

Въ 1899 году, глубокой осенью, броненосецъ береговой обороны «Генералъ-Адмиралъ Апраксинъ» сѣлъ на камни у южной оконечности о-ва Гогланда не имѣвшаго телеграфнаго сообщенія съ материкомъ.

Для спасенія броненосца надо было связать островъ съ материкомъ, особенно въ распутицу, когда сообщеніе по льду было ненадежное.

Пріемныя станціи съ пишущимъ приборомъ не были еще достаточно совершенны, и разстоянія полученныя ими были не достаточны.

Благодаря же телефонному пріемнику возможно было устроить телеграфное сообщеніе между о-вомъ Гогландомъ и Коткой около 47 миль, чѣмъ и воспользовались, построивъ временныя станціи.

Для переговоровъ были назначены особые часы и дежурство, такъ какъ круглыя сутки на телефонъ принимать было очень трудно.

Примѣненіе телефоннаго пріемника.

Телефоннымъ пріемникомъ пользуются въ то время, когда вблизи какая нибудь станція переговаривается на большое разстояніе, и разряды черезъ чуръ сильны для кохерера пріемной станціи, тогда на время ее выключають и принимаютъ на телефонъ, пока переговоры не прекратятся.

Въ случаѣ сильнаго треска въ телефонѣ для ослабленія колебаній отращиваютъ земной проводъ.

Настройка пріемной станціи.

Настройка пріемной станціи состоитъ изъ двухъ пріемовъ.

Первый пріемъ: отысканіе земляного отвѣтвленія на резонаторѣ, т. е. опредѣленіе той самоиндукціи, которую слѣдуетъ

ввести въ воздушный проводъ, чтобы обезпечить въ немъ желаемый періодъ колебаній, или, какъ говорятъ, подстроить воздушный проводъ пріемной станціи къ проводу отправительной станціи.

Для этой цѣли воздушный проводъ присоединяютъ къ верхнему подвижному контакту В резонатора (рис. 84), пододвинутому въ верхнее положеніе, къ началу резонатора, къ нижнему подвижному контакту 3 присоединяютъ телефонный пріемникъ по простой схемѣ, земляной зажимъ котораго соединяютъ съ корпусомъ судна или землей.

Заставивъ работать отправительную станцію, къ воздушному проводу которой хотятъ настроить свой проводъ, на разстояніи 30—35 миль и слушая въ телефонъ, передвигаютъ нижній контактъ и находятъ такое его положеніе, при которомъ трескъ въ телефонѣ будетъ наиболѣе сильный, что и будетъ соотвѣтствовать такой введенной самоиндукціи въ воздушный проводъ, которая обезпечитъ искомый періодъ колебаній въ нашемъ воздушномъ проводѣ.

Второй пріемъ заключается въ подборѣ резонирующей части резонатора, которая вмѣстѣ съ найденной частью замляного отвѣтвленія дастъ необходимую самоиндукцію для замкнутой цѣпи колебаній искомаго періода.

Резонаторъ присоединяютъ къ пріемвой станціи, урегулированной на обычную рабочую чувствительность, 0,2 на потенціометрѣ, при 400—600 омахъ чувствительности реле, согласно схемѣ на рисункѣ 83, передвигаютъ оба контакта на резонаторѣ, не мѣняя найденнаго между ними разстоянія, внизъ, и находятъ тавое положеніе, при воторомъ пріемная станція отчетливо работаетъ.

При этомъ мы замѣтимъ, что при несоотвѣтствующей самоиндувціи на резонаторѣ пріемъ прекращается.

Найденное положеніе вонтактовъ на резонаторѣ сохраняется и можетъ быть измѣняемо только въ тѣхъ случаяхъ, когда нужно вести переговоры съ другой отправительной станціей, у которой періодъ колебанія—длина волны другая.

Воздушные провода—сѣти.

Для переговоровъ на большія разстоянія, какъ уже выше было сказано, нужно поднимать возможно выше проводникъ сверху хорошо изолированный отъ корпуса судна, а снизу, присоединяемый къ отправительной станціи, который и представить простѣйшій видъ односторонняго прямолинейнаго вибратора.

Чѣмъ длиннѣе проводникъ, тѣмъ періодъ колебаній будетъ больше, а слѣдовательно тѣмъ больше будетъ длина волны.

Если поднять одинъ проводъ, достаточно отдаленный отъ металлическихъ массъ, мачтъ, трубъ, то длина электромагнитной волны будетъ въ четыре раза больше длины провода.

Для переговоровъ на большія разстоянія нужно, чтобы въ проводѣ періодъ колебаній былъ бы больше, а онъ зависитъ отъ емкости и самоиндукціи провода, и чѣмъ длиннѣе проводъ, тѣмъ емкость и самоиндукція больше.

Не всегда можно поднять проводъ желаемой длины, тогда можно достигнуть желаемой величины емкости и самоиндукціи, увеличивая число проводовъ, и тогда воздушный проводъ будетъ уже имѣть видъ сѣти.

Устройство воздушныхъ сѣтей.

На рисункахъ 94, 95, 96 и 97 показаны нѣкоторые виды сѣтей, употребляющіяся на судахъ флота.

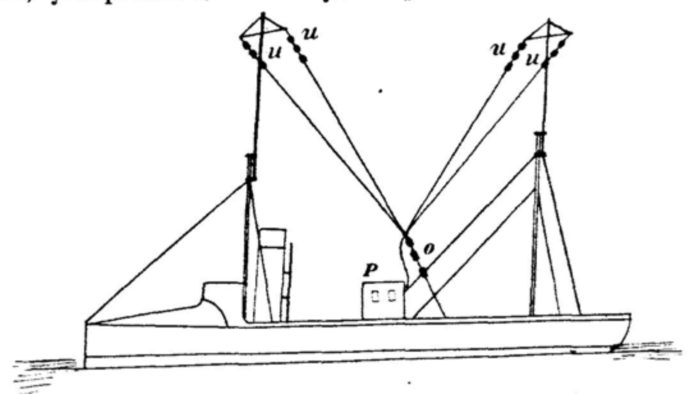


Рис. 94.

Провода употребляются мѣдные, одножильные или изъ нѣсколькихъ жилъ, голые, поперечнаго сѣченія около 5—6 кв. м/м.

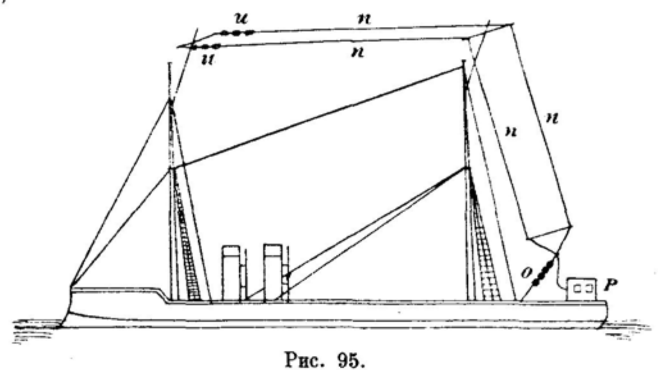


Рис. 95.

Для подъема мачты удлиняются особыми рейками съ блочками на концахъ, черезъ которые продергиваются фалы, на которыхъ и поднимаютъ провода и сѣти.

Рис. 96.

Рис. 97.

Къ фалу проводникъ крѣпится черезъ посредство эбонитоваго изолятора съ тремя стаканами (рис. 98). Стержень изолятора достаточно крѣпокъ. Стаканы размѣщены на немъ съ цѣлью сохраненія изоляціи въ случаѣ дождя, копоти, при чемъ пространство подъ стаканами дольше сохраняется чистымъ.

Сѣть любой формы должна быть достаточно натянута. Иногда (рис. 94, 95, 96, 97) провода съ изоляторами крѣпятся къ рейкамъ, къ которымъ уже крѣпится фалъ.

Фалы должны быть смоленаго $2^{1}/_{4}''$—$2^{1}/_{2}''$ троса. Когда сѣть поднята, то внизу всѣ провода соединяются въ одинъ соотвѣтствующаго сѣченія и вводятся въ рубку черезъ изоляторную трубку или стекло окна. Чтобы нижній конецъ сѣти не ломалъ бы изоляторовъ при сильныхъ натяженіяхъ сѣти отъ вѣтра, передъ вводомъ въ рубку, нижній конецъ сѣти укрѣпляется прочной оттяжкой съ изоляторомъ, и такимъ образомъ проводъ съ нѣкоторой слабиной входитъ въ рубку.

Рис. 98.

На рисункѣ 94 показана форма сѣти миннаго крейсера «Посадникъ» въ кампанію 1903 и 1904 г.г., на рисункѣ 95 форма сѣти учебнаго судна «Европа»; на рисункѣ 96 форма сѣти крейсера «Африка» и на рисункѣ 97—броненосца «Ослябя» и крейсера «Аврора», когда они были снабжены станціями А. С. Попова въ 1903 году, (въ послѣднее время на этихъ судахъ сѣти системы Телефункенъ).

Разнообразная форма сѣтей зависѣла отъ тѣхъ условій съ которыми приходилось считаться, и еще потому, что на судахъ Учебно-миннаго отряда испытывали форму сѣти наиболѣе удобную.

Какъ опытъ показалъ, формы сѣти на рис. 94. 95 оказались наилучшими по полученнымъ дальностямъ.

Изъ опыта найдено, что сѣть должна быть поднята возможно выше (высота на учебномъ суднѣ «Европа» была около 125 футъ отъ WL) и провода должны быть отдалены возможно дальше отъ снастей и металлическихъ частей.

Замѣчено, что нѣкоторыя снасти стоячаго такелажа, по длинѣ и направленію своему близкія къ проводамъ сѣти, поглощаютъ энергію при отправленіи, такъ какъ въ нихъ, вслѣдствіе индукціи, появляются колебанія, для уменьшенія чего въ новѣйшихъ установкахъ примѣняютъ особые изоляторы, вводимые въ эти снасти.

Размѣры воздушныхъ сѣтей.

Въ станціяхъ системы А. С. Попова, при простой формѣ вибратора, главное значеніе на увеличеніе дальности переговоровъ имѣло увеличеніе энергіи разряда, но, введя пріемныя станціи съ настройкой, явилась необходимость сдѣлать отправительные провода одинаковыми или близкими по періоду колебаній въ нихъ, такъ какъ иначе приходилось при переговорахъ съ судами каждый разъ мѣнять настройку пріемной станціи въ зависимости отъ той станціи, съ которой ведутъ переговоры.

Объ настройкѣ, т. е. подгонкѣ отправительныхъ проводовъ для достиженія въ нихъ, одного и того же періода колебаній, для посыланія электромагнитныхъ волнъ одинаковой длины, будетъ сказано ниже въ общемъ отдѣлѣ о воздушныхъ проводахъ.

Уходъ за воздушной сѣтью.

Разъ въ недѣлю сѣть надо спускать, осматривать, особенно удостовѣряться въ крѣпости фала, изоляторы обмывать теплой водой, и, насухо обтеревъ, смазывать вазелиномъ. Самый проводъ очищать отъ копоти и грязи шкуркой. Если судно на ходу, то приходится сказанное производить чаще.

Необходимыя предосторожности.

При работѣ отправительной станціи не слѣдуетъ посылать людей выше марса, такъ какъ случайное нарушеніе изоляціи или прикосновеніе къ верхнимъ частямъ проводовъ сѣти можетъ

дать сильный ударъ, вслѣдствіе котораго человѣкъ можетъ сорваться съ рангоута или получить электрическій ударъ, даже со смертельнымъ исходомъ.

Изоляція легко можетъ нарушиться во время сырой погоды, дождя, тумана и вслѣдствіе сильнаго загрязненія изоляторовъ.

Съ другой стороны, если производятся какія либо работы по рангоуту и люди посланы на мачты выше марсовъ, дѣйствіе отправительной станціи должно быть прекращено.

На случай грозы или сильныхъ атмосферныхъ разрядовъ, что будетъ замѣчено по непрерывной работѣ пріемнаго аппарата, воздушный проводъ отращивается отъ станціи и хорошо присоединяется къ корпусу судна сращиваніемъ съ земнымъ проводомъ.

Все, что дала позднѣйшая практика и опытъ по устройству сѣтей, будетъ болѣе подробно описано ниже.

Устройство станціи безпроволочнаго телеграфа на судахъ.—Телеграфныя рубки.

Въ зависимости отъ типа судна, его рангоута и устройства сѣти подыскивается подходящее мѣсто на верхней палубѣ, на которомъ ставится рубка для размѣщенія всѣхъ приборовъ отправительной и пріемной станцій.

По возможности рубки должны быть просторны и удобны для размѣщенія приборовъ.

Лучше, если мѣсто позволяетъ, приборы отправительной станціи размѣщать на отдѣльномъ столѣ отъ приборовъ пріемной станціи.

Но, такъ какъ въ большинствѣ случаевъ мѣста бываетъ не достаточно, то здѣсь дается описаніе какъ размѣщать приборы на одномъ столѣ.

Въ рубкѣ (рис. 99) ставится прочный столъ, со шкапикомъ подъ доской, обыкновенной высоты, длиной 6 футъ и шириной 3 фута (для станціи французской выдѣлки модели 1904 г. ширина должна быть $3^1/_2$ фута).

Доска стола полированная или покрывается одноцвѣтнымъ линолеумомъ.

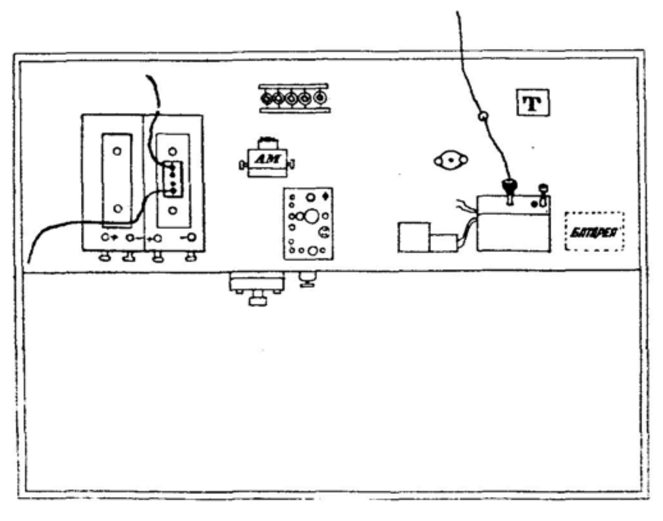


Рис. 99.

Съ одной стороны ставятся двѣ спирали съ конденсаторомъ рядомъ (конденсаторы при недостаткѣ мѣста можно размѣщать отдѣльно подъ столомъ) и разрядникомъ, на футъ отъ нихъ, ставится прерыватель ключемъ Морзе ближе къ краю, сзади амметръ и ламповый реостатъ, реостатъ введенный въ первичную обмотку спирали и двухполюсный выключатель.

На другомъ концѣ стола ставится пріемная станція, аппаратъ Морзе съ колесомъ для отработанной ленты, при чемъ оставляется мѣсто для журнала, немного сзади резонаторъ и телефонный пріемникъ. Параллельно съ аппаратомъ Морзе присоединяется призывной звонокъ; помощью переключателя можно включать или звонокъ, или аппаратъ Морзе. Иногда этотъ звонокъ ставится въ рубкѣ вахтеннаго начальника.

Если мѣсто позволяетъ, то запасная пріемная станція распологается тутъ же или въ шкапу.

Подъ столомъ помѣщается батарея изъ 10 или 8 сухихъ элементовъ Лекланше системы Сущинскаго.

Въ шкапахъ помѣщаются запасныя части, изоляторы, ртуть, пиронафтъ, круги бумажной ленты и проч. На переборкѣ помѣщаются часы.

Воздушный проводъ вводится черезъ отверстіе, отдѣланное эбонитомъ, въ стеклѣ окна рубки или черезъ изоляторную трубку на крышѣ рубки.

Воздушный проводъ присоединенъ къ штифту, который присоединяется къ разряднику или пріемной станціи.

Рубка должна имѣть двѣ двери для выхода и паровое отопленіе.

Спирали крѣпятся къ столу или деревянными прочными карнизами или мѣдными угольниками.

Прерыватель и пріемная станція своими ножками вставляется въ мѣдные башмаки, привинченные къ столу. Остальные приборы привинчиваются къ столу винтами или особыми угольниками.

Все должно быть хорошо закрѣплено на случай качки.

Иногда станція размѣщается въ каютѣ подъ верхней палубой.

Въ помѣщеніи станціи устраивается надлежащее освѣщеніе и ставится телефонъ, соединенный съ командным мостикомъ.

При необходимости вести проводъ черезъ крышу рубки или верхнюю палубу, отверстіе должно быть не менѣе 12″ задѣланное герметически эбонитомъ толщиной 1″ — 2″.

На эбонитовую трубку, черезъ которую вводится проводъ, надѣтъ эбонитовый стаканъ, обезпечивающій изоляцію при сырости и дождѣ.

При бездѣйствіи станціи всѣ приборы покрываются суконнымъ чехломъ.

Судовая станція безпроволочнаго телеграфа Попова-Дюкрете, модель 1904 г., французской выдѣлки.

Кромѣ описанной станціи А. С. Попова у насъ во флотѣ имѣется нѣсколько станцій французской выдѣлки мастерской Дюкрете въ Парижѣ, которая въ нѣкоторыхъ подробностяхъ отличается отъ только что описанной.

Отправительная станція.

Отправительная станція состоитъ изъ тѣхъ же частей, т. е. спирали, конденсатора, прерывателя, но нѣсколько измѣненной конструкціи.

Ко всякой отправительной станціи прилагается еще два прибора.

Одинъ указатель напряженія, другой указатель силы тока въ воздушномъ проводѣ при производствѣ въ немъ электрическихъ колебаній.

Указатель напряженія.

На рисункѣ 100 показана спираль, плюсовой электродъ ея F*i* соединенъ съ воздушнымъ проводомъ C*a*, въ минусовый проводъ *i* введенъ указатель напряженія слѣдующаго устройства.

На доскѣ прикрѣплена катушка состоящая изъ нѣсколькихъ оборотовъ изолированнаго провода SS, концы котораго присоединены къ зажимамъ T*r* и T*e*; T*r* соединенъ проводомъ *i* съ минусомъ спирали, T*e* соединяется проводомъ Ca^1 съ землей; къ этимъ же зажимамъ присоединенъ искромѣръ V, V^1 и коммутаторъ I.

Обыкновенно при работѣ станціи коммутаторъ I долженъ быть замкнуть, при чемъ пластины 1 и 2 соединены, катушка SS и искромѣръ выведены.

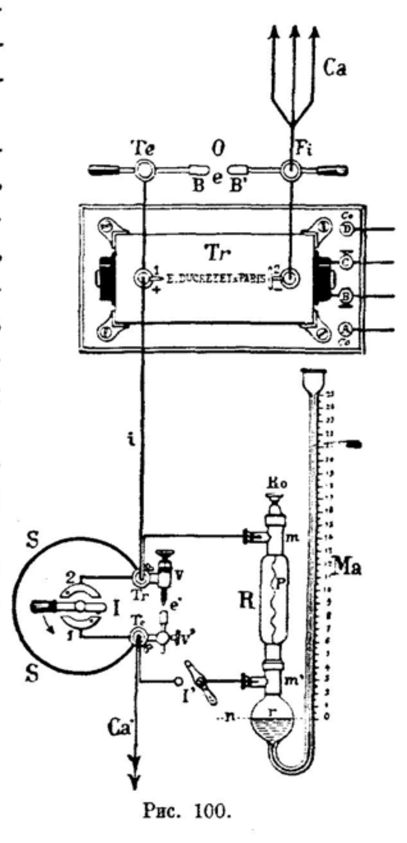


Рис. 100.

Если желаютъ узнать насколько велико напряженіе въ проводѣ, размыкаютъ коммутаторъ I и, пользуясь подвижнымъ винтомъ V, опредѣляютъ величину искры *e'*, получаемой въ искромѣрѣ при данной величинѣ искры *e* между полюсами разрядника.

Увеличивая постепенно величину искры *e* между полюсами разрядника, наибольшая величина искры *e'* покажетъ, что напряженіе колебаній въ проводѣ достигло наибольшей величины.

Примѣчаніе. На рисункѣ + и — спирали обозначены невѣрно; + долженъ быть правый, — лѣвый электродъ.

Указатель силы тока.

Чтобы имѣть понятіе о силѣ тока въ воздушномъ проводѣ при колебаніяхъ въ немъ, къ тѣмъ же зажимамъ Tr и Te присоединяется тепловой воздушный амметръ слѣдующаго устройства (рис. 100).

Изогнутая стеклянная трубка имѣетъ два колѣна; одно, расширенное R съ впаяннымъ въ немъ платиновымъ мостикомъ P, сверху закрывается краномъ Ro, снизу имѣется шаровое утолщеніе *r*; другое колѣно ввидѣ тонкой трубки Ma съ открытымъ отверстіемъ наверху.

Въ шаровое утолщеніе до уровня *n* наливается вода, подкрашенная красной анилиновой краской; вдоль тонкой трубки прикрѣплена шкала съ дѣленіями, при чемъ нуль соотвѣтствуетъ положенію поверхности воды на одномъ уровнѣ въ шаровомъ утолщеніи и въ съуженной части, какъ показано на рисункѣ.

При нагрѣваніи платиновой проволоки мостика P, нагрѣтый воздухъ расширяясь, давитъ на воду въ шаровомъ утолщеніи и вода поднимается въ правомъ колѣнѣ на тѣмъ бо́льшую высоту, чѣмъ больше нагрѣта проволока. Такимъ образомъ по повышенію водяного столба можно судить о силѣ тока, проходящаго черезъ платиновый мостикъ.

Для наблюденія силы тока при колебаніяхъ въ проводѣ коммутаторъ I долженъ быть разомкнутъ, искромѣръ раздвинутъ такъ, чтобы не получались въ немъ искры, а коммутаторъ I′ долженъ быть замкнутъ.

Въ этомъ случаѣ платиновый мостикъ включенъ въ воздушный проводъ, при чемъ онъ зашунтованъ оборотами SS; будучи помѣщенъ вблизи пучности тока, будетъ нагрѣваться въ зависимости отъ силы тока черезъ него проходящаго при колебаніяхъ въ проводѣ.

Спираль Румкорфа.

Спираль Румкорфа, 50 сантиметровая, по своему устройству очень похожа на описанную нами, по выдѣлкѣ нѣсколько улучшена (рис. 101).

Спираль ставится на конденсаторъ S, емкость котораго можетъ мѣняться по желанію помощью выведенныхъ наружу шести зажимныхъ планокъ.

Для переноски спирали имѣются привинченныя снизу, скобы C*r*, C*r*′, въ которыя можно вкладывать желѣзныя прутья B*a*, B*a*′, на которыхъ спираль удобно переносится двумя человѣками.

Электроды спирали утолщены; также имѣются дискъ на — и остріе на + для пробы спирали на полную искру.

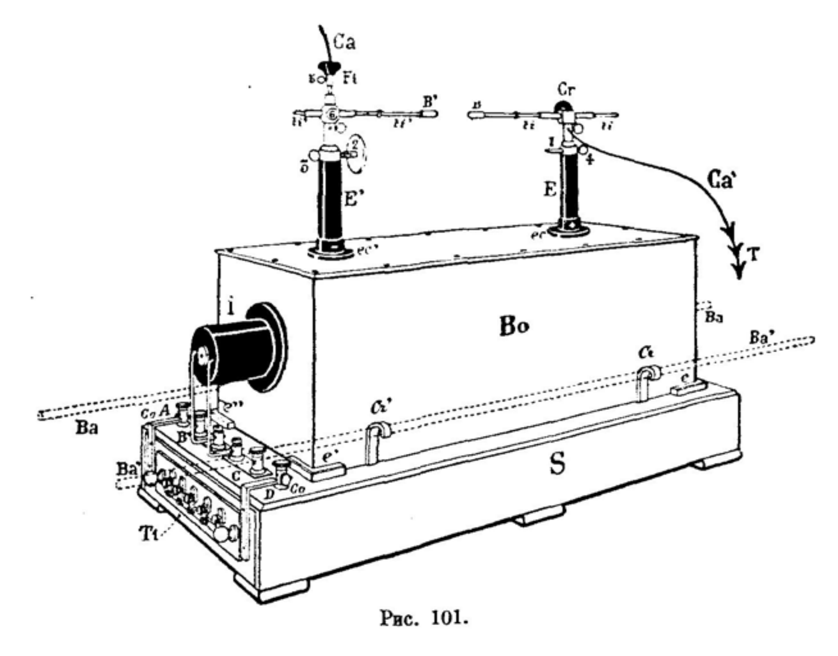


Рис. 101.

Ниже приводится таблица данныхъ спиралей различныхъ размѣровъ, выдѣлываемыхъ фирмой Дюкрете.

Родъ источника электрической энергіи.	Напряженіе и сила первичнаго тока.		Число оборотовъ прерывателя въ минуту.	Длина искры даваемой спиралью.	ПРИМѢЧАНІЯ.
	Вольты.	Амперы.			
Аккумуляторы	16	3,5	600		
D	14	4	D	26 с.-м.	Эти данныя могутъ быть превзойдены.
D	12	4,5	D		
D	20	3,5	D		
D	16	4,5	D	30 с.-м.	
D	12	5	D		
D	20	4	D		
D	18	4,5	D	35 с.-м.	
D	16	5	D		

Родъ источника электрической энергіи.	Напряженіе и сила первичнаго тока.		Число оборотовъ прерывателя въ минуту.	Длина искры, даваемой спиралью.	ПРИМѢЧАНІЯ.
	Вольты.	Амперы.			
Аккумуляторы	24	5	D	40 с.-м.	
D	20	6	D		
D	16	7	D		
Динамо.	40	8	D		
Аккумуляторы	—	5	D	50 с.-м.	Съ реостатомъ, увеличить погруженіе стержня прерывателя въ ртуть.
D	26	6	D		
D	18	7	800		
D	14	8	D		
Динамо.	80	4	D		Съ реостатомъ.
D	60	4,5	D		

Разрядникъ.

Разрядникъ безъ заглушающей шумъ коробки (рис. 102), при чемъ верхнія части съ подвижными полюсными стержнями могутъ выниматься съ колонокъ разрядника и прямо вставляться въ мѣдныя оправы электродовъ спирали, какъ это показано на рисункѣ 101.

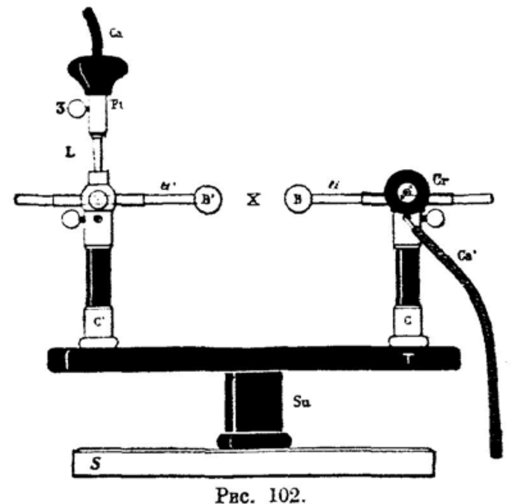


Рис. 102.

Вмѣсто шариковъ на стержнѣ навинчены аллюминевые, утолщенные стержни.

Прерыватель.

Прерыватель ртутный — моторный, но его зажимы расположены нѣсколько иначе. Якорь самаго мотора состоитъ изъ двѣнадцати катушекъ, чѣмъ обезпечивается меньшее искрообразованіе на коллекторѣ.

Кромѣ того, на ось якоря мотора надѣто на свободномъ его концѣ зеркало, обращенное къ искрѣ между электродами разрядника (рис. 103).

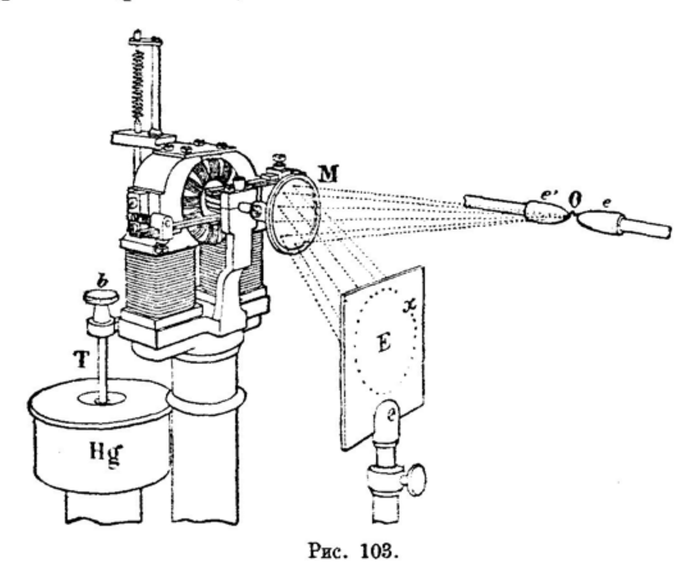


Рис. 103.

Такимъ образомъ можно наблюдать искру O во вращающемся зеркалѣ M.

При телеграфированіи по простой схемѣ рядъ искръ, получающихся между электродами, долженъ имѣть въ зеркалѣ видъ одной сплошной яркой искры.

Благодаря этому приспособленію, легче получить понятіе о характерѣ колебательнаго разряда по виду искры, тогда какъ при непосредственномъ наблюденіи труднѣе отдать себѣ отчетъ хороша ли искра, достаточно ли она непрерывна и арка.

Пріемная станція Попова-Дюкрете.

Пріемная станція по внѣшнему виду очень схожа съ описанной, но приборы размѣщены нѣсколько иначе и въ устройствѣ ихъ есть небольшое различіе (рис. 104 и 105).

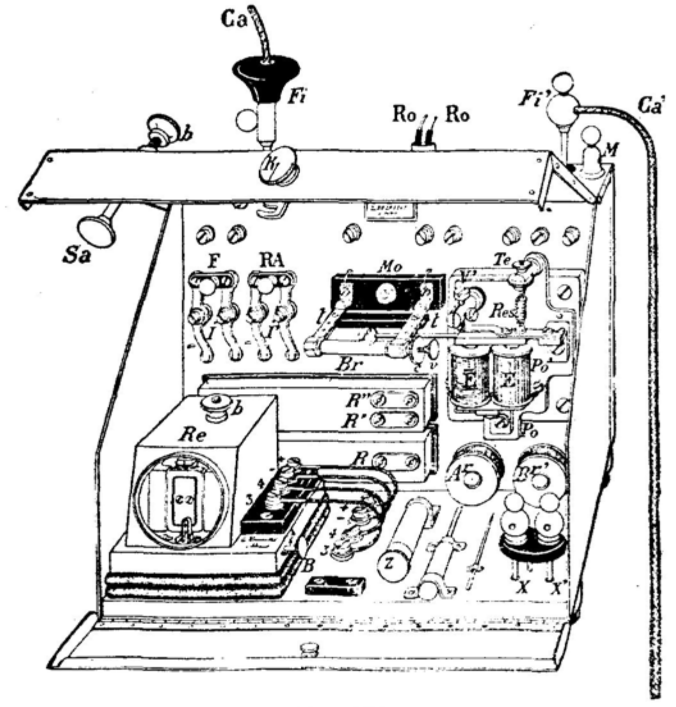


Рис. 104.

Ударникъ размѣщенъ въ правомъ верхнемъ углу, молоточекъ его бьетъ не по кохереру, а по эбонитовой полочкѣ t, привр́ѣнленной къ его пружиннымъ зажимамъ.

Шунты реле, ударника и аппарата Морзе R, R′, R″, состоятъ изъ плитокъ прессованнаго кремнія съ коксомъ, задѣланныхъ въ деревянные чехлы, при чемъ шунтъ реле R находится въ одномъ чехлѣ, шунты ударника и Морзе R′ и R″ въ другомъ чехлѣ.

Катушки самоиндукціи Ar и Br' введены по обѣ стороны кохерера.

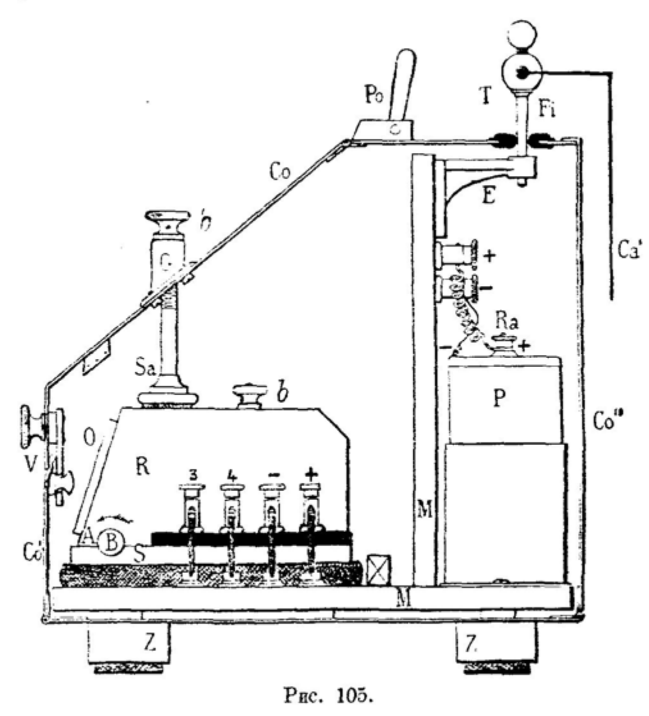


Рис. 105.

На крышкѣ общаго кожуха имѣется стопоръ $b - Sa$, который нажимаетъ на чехолъ реле при переноскѣ станціи для сохраненія неподвижности реле.

На (рис. 105) показанъ видъ сбоку. Большая батарея, состоящая изъ четырехъ эламентовъ Лекланше, расположена сзади вертикальной доски станціи.

Реле.

Реле той же системы, магнитное, Сименса съ подвижной катушкой (рис. 106 и 107).

Разница въ устройствѣ слѣдующая:

Слѣва контактнаго рычага L имѣется упорный винтъ v, ограничивающій отклоненіе рычага влѣво.

Упорныхъ винтовъ по бокамъ катушки реле нѣтъ.

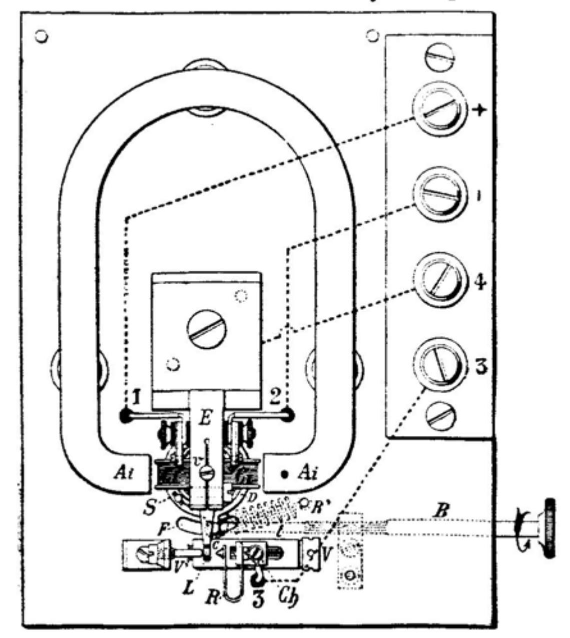


Рис. 106.

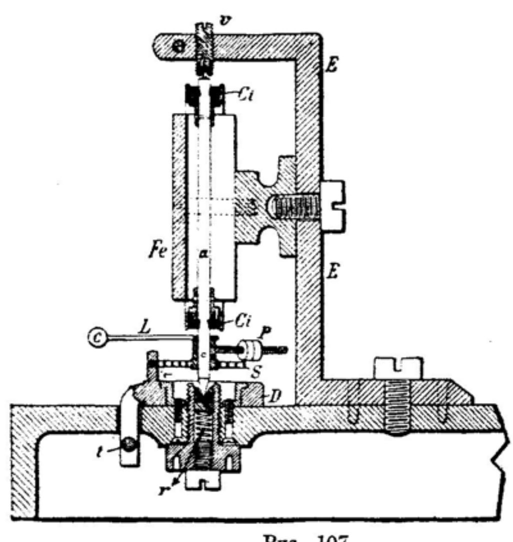


Рис. 107.

Нижняя топка оси катушки Ci (рис. 107) имѣетъ пружину r, благодаря которой смягчаются внѣшніе удары и концы оси не такъ легко тупятся и, кромѣтого, благодаря пружинѣ, катушка на осяхъ всегда сохраняетъ опредѣленную слабину. Въ остальномъ реле одинаково съ описаннымъ выше.

Потенціометръ.

Потенціометръ вынесенъ отдѣльно отъ станціи и помѣщается въ отдѣльномъ ящикѣ съ однимъ элементомъ цѣпи слабаго тока P (рис. 108) и амметромъ A, включеннымъ въ ту же цѣпь съ дѣленіеми въ милліамперахъ.

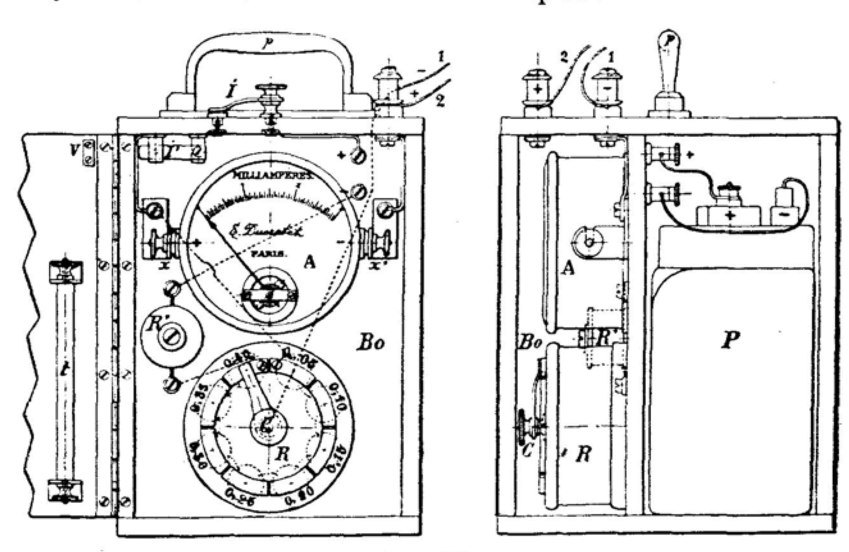


Рис. 108.

Въ реостатѣ потенціометра R имѣется восемъ катушекъ, позволяющія имѣть: 0,05—0,10—0,15—0,20—0,25—0,30—0,35 — 0,40 вольтъ, кромѣ того имѣется добавочное сопротивленіе R′, остающееся всегда введеннымъ въ цѣпь.

Если потребуется, можно амметръ убрать и вставить вмѣсто него соединительный стержень t.

На крышкѣ ящика имѣется два зажима + и —, которыми потенціометръ и присоединяется къ соотвѣтствующимъ зажимамъ пріемной станціп.

Кромѣ того на крышкѣ имѣется выключатель *i*.

При работѣ станціи амметръ показываетъ силу тока въ цѣпи слабаго тока, что представляетъ нѣкоторое удобство.

Схема пріемной станціи.

На рисункѣ 109 показано соединеніе приборовъ пріемной станціи.

Здѣсь можно прослѣдить извѣстныя намъ цѣпи.

Два двойныхъ выключателя даютъ возможность размыкать въ двухъ мѣстахъ цѣпь колебаній: цѣпь слабаго и цѣпь сильнаго токовъ.

Къ зажимамъ Ro, **R*o*** присоединяется аппаратъ Морзе. Къ большимъ зажимамъ — и +, въ лѣвой половинѣ, присоединяется большая батарея, къ малымъ зажимамъ — и +, въ правой части, присоединяется потенціометръ со своимъ элементомъ.

Въ разрѣзную планку 1 вставляется ординарный или двойной штифтъ, въ планку E′ вставяется штифтъ F*i*, а на кожухѣ станціи имѣется зажимъ M.

Схемы соедненій приборовъ пріемной станціи при пріемѣ съ резонаторомъ.

Резонаторъ пріемной станціи, служащій для настройки, устроенъ слѣдующимъ образомъ.

Деревянный барабанъ укрѣпленъ на двухъ кронштейнахъ горизонтально (рис. 110), на немъ навита спирально бѣлаго металла проволока, 114 оборотовъ, діам. 1 м/м, общая длина 72 метра.

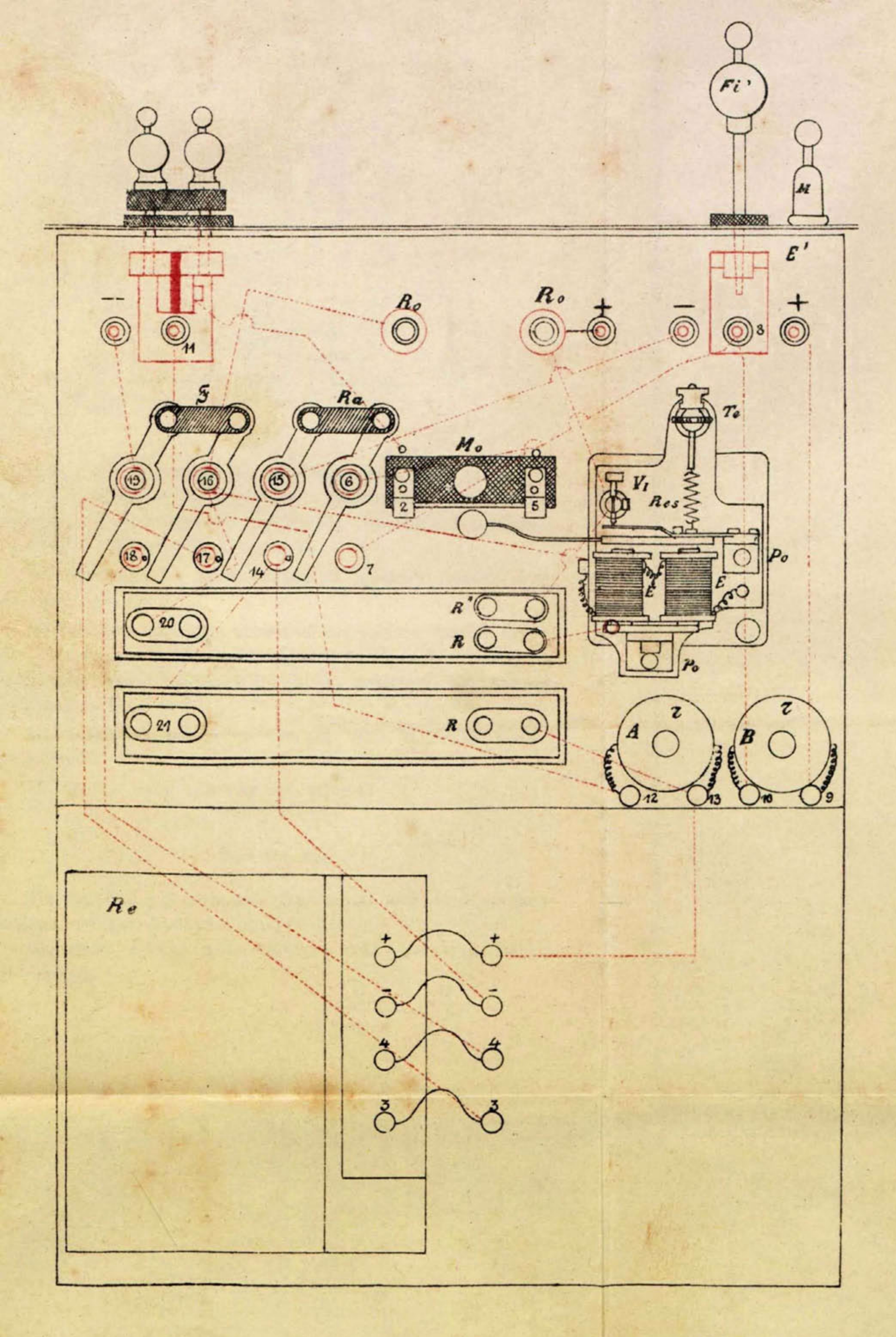
Вдоль резонатора имѣется, по обѣ его стороны, изолированныя планки съ передвижными контактами, помощью которыхъ можно резонаторъ дѣлить на резонирующую часть и земляное отвѣтвленіе.

Конденсаторъ прилагается къ станціи отдѣльно, собранный на доскѣ.

Существуютъ два способа присоедненія резонатора P, съ ординарнымъ и съ двойнымъ штифтомъ.

1-ый способъ.

На рисункѣ 110 показаны зажимы пріемной станціи съ присоединенными къ нимъ приборами.



Fi'
M
E'
Ro
Ro
11
3
Ra
Mo
Te
V1
Res
Po
E
E
2
5
15
16
6
18
17
14
7
R'
R
20
21
R
A
B
12
13
10
9
Re
+
+
4
4
3
3

Рис. 109.

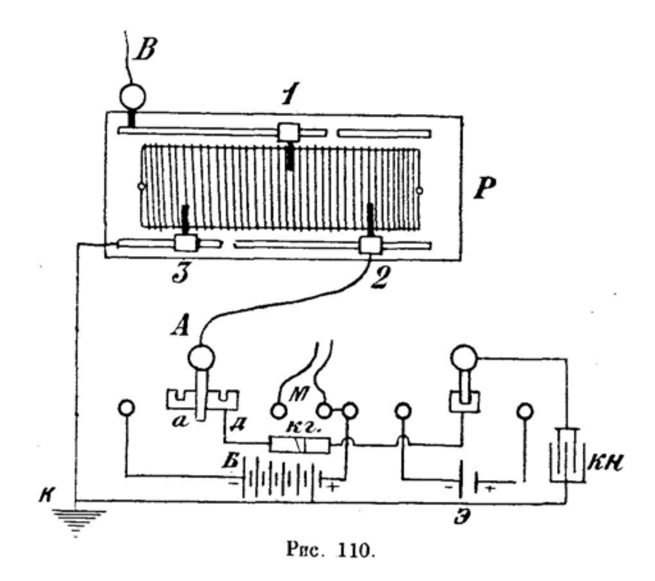


Рис. 110.

Въ разрѣзную планку *а*Д вставленъ ординарный штифтъ А, который соединенъ съ контактомъ резонатора 2, воздушный проводъ присоединенъ къ контакту 1, контактъ 3 соединенъ съ землей или корпусомъ судна К.

Конденсаторъ К*н* присоединенъ къ правому штифту и земляному проводу К.

Такимъ образомъ цѣпь колебаній воздушнаго провода будетъ В—1, земляное отвѣтвленіе резонатора 1 — 3 и земля К; замкнутая цѣпь колебаній 1 — 2, А, кохереръ К*г*, конденсаторъ К*н*, К, 3 — 1.

Въ этомъ случаѣ цѣпь слабаго тока замкнута помимо резонатора.

Остальныя цѣпи понятны изъ чертежа.

2-ой способъ.

На рисункѣ 111 показано подобное же присоединеніе резонатора, но при двойномъ штифтѣ А′Д′.

Въ этомъ случаѣ цѣпь слабаго тока замкнута черезъ резонаторъ.

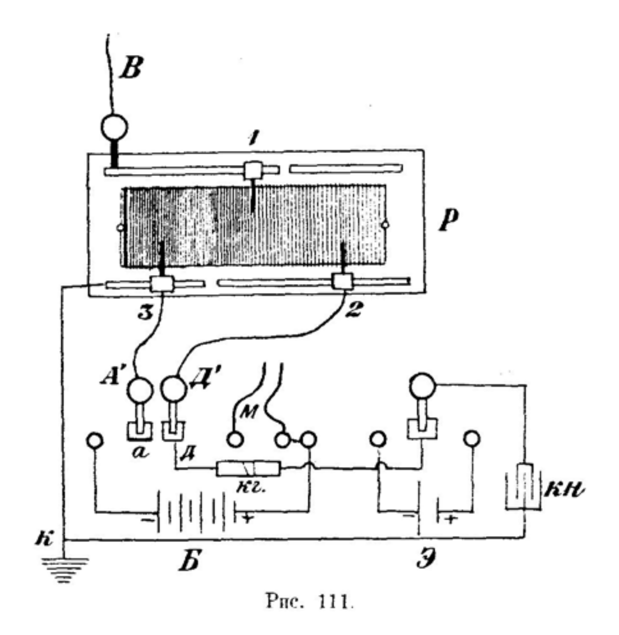


Рис. 111.

Схема соединенія приборовъ пріемной станціи съ трансформаторомъ.

Трансформаторъ.

Вмѣсто резонатора можно употреблять для настройки трансформаторъ.

Въ этомъ случаѣ для полученія колебаній въ замкнутой цѣпи пріемной станціи пользуются индукціей. Въ воздушный проводъ вводится первичная катушка трансформатора, число оборотовъ которой можетъ быть измѣнено въ зависимости отъ настройки воздушнаго провода.

Вторичная обмотка трансформатора вводится въ замкнутую цѣпь колебаній.

Трансформаторъ состоитъ изъ катушки на доскѣ, на которой имѣется три обмотки; первичная, намотанная снаружи и раздѣленная на три части, концы которыхъ выведены къ кнопкамъ 1,2,3 (рис. 112): сама обмотка не показана, показаны только ея концы. Помощью коммутаторовъ можно включать всю обмотку 3 — 3, двѣ трети ея 2 — 2, и одну треть 1 — 1.

Воздушный проводъ В присоединяется къ зажиму одного коммутатора, другой зажимъ *m* соединенъ съ землей или корпусомъ судна.

Другія двѣ обмотки, обѣ вторичныя, помѣщены внутри катушки и только ихъ концы SS и S′S′ выведены наружу къ зажимамъ и обозначены соотвѣтствующими знаками. Шлаги каждой изъ этихъ обмотокъ наложены рядомъ.

Способъ присоединенія трансформатора.

Дюкрете совѣтуетъ вторичныя обмотки трансформатора присоединять такъ, чтобы цѣпь колебаній была бы разомкнута,

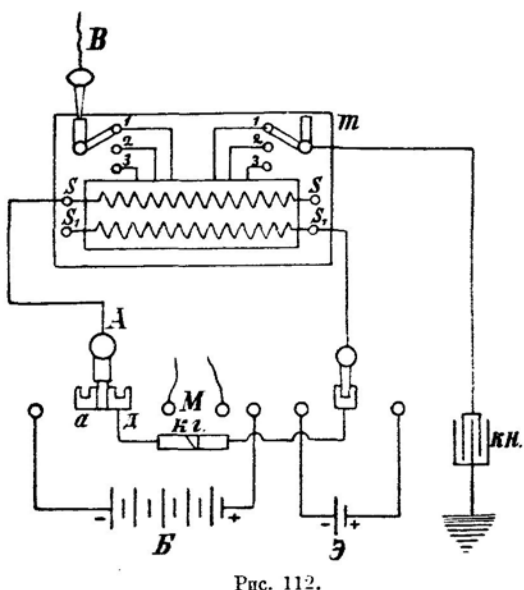


Рис. 112.

какъ показано на рисункѣ 112. Этотъ способъ на практикѣ довалъ хорошіе результаты.

Другіе способы присоединенія трансформатора.

Пользуясь ординарнымъ или двойнымъ штифтомъ нѣкоторые совѣтуютъ присоединять двумя способами трансформаторъ къ пріемной станціи.

1-ый способъ.

Цѣпь колебанiй воздушнаго провода будетъ: воздушный проводъ, избранная часть первичной обмотки 1 — 1 и земля или корпусъ судна.

Замкнутая цѣпь колебанiй: одна часть вторичной обмотки S — S, конденсаторъ Кн, другая часть вторичной обмотки S′— S′, правый штифтъ, кохереръ Кг, разрѣзная планка аб, ординарный штифтъ и зажимъ S (рис. 113).

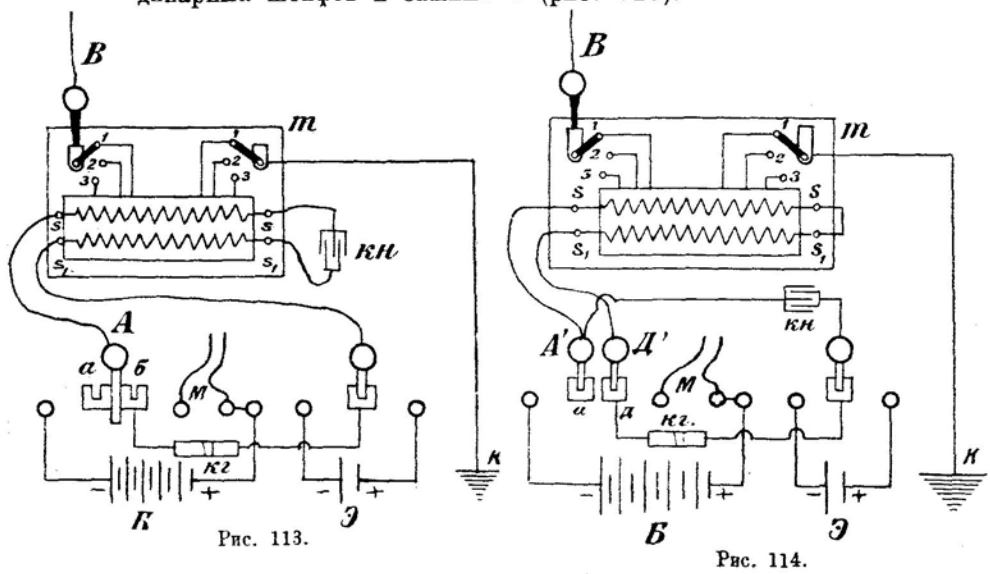


Рис. 113.

Рис. 114.

2-ой способъ.

При двойномъ штифтѣ соединенiе нѣсколько иное, показанное ва рис. 114.

Аппаратъ Морзе системы Дюкрете.

Аппаратъ Морзе, наружный видъ котораго данъ на рис. 115, и подробности устройствъ котораго видны на рис. 116, по своему устройству нѣсколько отличается отъ аппаратовъ Сименса.

Весь аппаратъ помѣщается въ деревянномъ футлярѣ съ откидывающимися стѣнками и имѣющемъ ремень для переноски.

Главная разница въ устройствѣ пишущаго механизма.

Лента протягивается между двумя лентопротяжными валиками, пишущее колесо смачивается чернилами, находящимися на

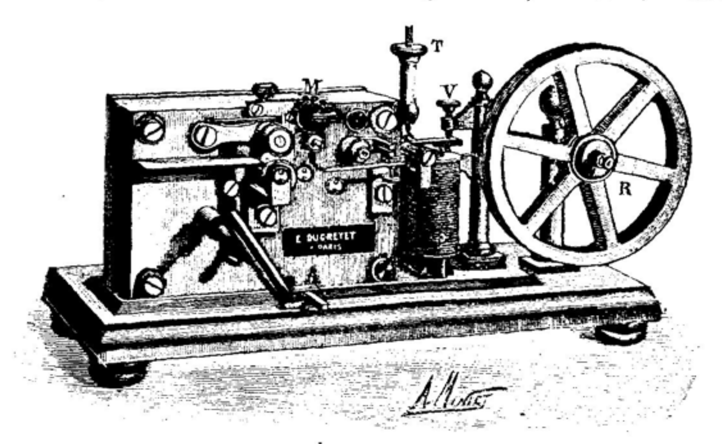


Рис. 115.

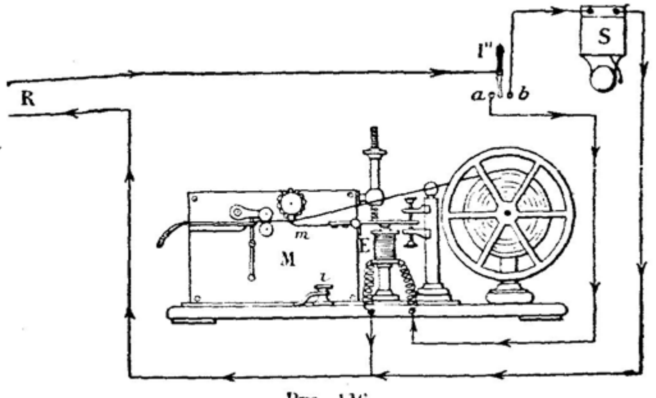


Рис. 116.

особомъ вращающемся барабанѣ, покрытомъ войлокомъ, напитанномъ чернилами, для чего, время отъ времени, особой кисточкой слѣдуетъ смачивать чернилами этотъ барабанъ.

Скорость движенія ленты около 80 сант. въ минуту.

Регулировка аппарата производится извѣстнымъ намъ способомъ.

Вмѣсто аппарата Морзе, по желанію помощью коммутатора, I*ab* можно присоединять къ пріемной станціи призывной звонокъ S.

Телефонный пріемннкъ.

Телефонный пріемникъ первоначальнаго образца описанъ выше. Къ станціи прилагается, какъ и къ русской станціи, ящикъ съ напильникомъ, серебромъ и золотомъ для приготовленія опилокъ, песочная грѣлка, спиртовая лампочка, полировочный камень для электродовъ кохерера и запасъ крокусовой и мелкой наждачной бумаги.

Комплектъ приборовъ полной судовой станціи А. С. Попова русской и французской выдѣлки.

Двѣ 40 сант. спирали у русской, и 50 сант. у французской.
Два къ нимъ конденсатора.
Разрядникъ.
Искромѣръ для измѣренія напряженія. }
Тепловой воздушный амметръ. } Только къ станціямъ Дюкрете.
Прерыватель (съ зеркаломъ къ станціи Дюкрете).
Ламповый къ нему реостатъ.
Реостатъ для первичной обмотки спирали.
Амметръ для первичной цѣпи.
Двѣ пріемныхъ станціи.
По шести кохереровъ къ каждой станціи.
Два къ нимъ реле.
Магазинъ сопротивленія.
Одинъ резонаторъ.
Одинъ трансформаторъ (только къ станціи Дюкрете).
Одинъ потенціометръ (отдѣльно къ станціи Дюкрете).
Одинъ аппаратъ Морзе.
Батарея сухихъ элементовъ Сущинскаго.
Одинъ телефонный пріемникъ.
Одинъ призывной звонокъ.
Коммутаторъ къ нему.

Опытъ текущей войны показалъ, что необходимо всѣ приборы отпускать на суда въ двойномъ комплектѣ.

Общія правила переговоровъ.

При переговорахъ слѣдуетъ руководствоваться слѣдующимъ.

При переговорахъ на рейдѣ на разстояніяхъ до 1 и 2 миль слѣдуетъ разрядникъ устанавливать на искру 1,2 миллиметра, выводить реостатъ незначительно, чтобы искра оставалась бѣлой, блестящей, не окрашивалась красноватымъ пламенемъ.

Пріемная станція устанавливается: потенціометръ на 0,2, кохереръ малой чувствительности, реле чувствительности 200 — 400 омъ.

При увеличеніи разстоянія постепенно увеличивается величина искры до 9 сантиметровъ, соотвѣтственно выводится реостатъ и число прерываній доводится до 800 (3 или 4 лампы на реостатѣ прерывателя).

Пріемныя станціи устанавливаются:

Вставляется кохереръ наибольшей чувствительности, потенціометръ можно установить до 0,4 — 0,5, чувствительность реле увеличивается по мѣрѣ надобности.

Слѣдуетъ имѣть въ виду, что, при исправности кохерера и должной настройкѣ на резонаторѣ, чувствительность реле увеличивать больше 800 — 1000 омъ не приходится.

Если вблизи какая либо станція телеграфируетъ на большое разстояніе, т. е. большой энергіей, то чувствительность пріемной станціи приходится уменьшать, для чего потенціометръ ставится 0,1, кохереръ берется самой малой чувствительности, чувствительность реле также уменьшается до 200 омъ и, если все таки дѣйствіе на пріемную станцію будетъ сильно, то отращивается отъ нея земной проводъ.

Чтобы не портить кохереровъ, лучше на это время принимать радіограмму на телефонъ, выключивъ пріемную станцію.

Въ обыкновенное время пріемная станція всегда должна стоять на пріемѣ, т. е. всѣ выключателя замкнуты, воздушный проводъ присоединенъ къ станціи или къ резонатору, смотря какой пріемъ.

Какъ только получается вызовъ вахтенный телеграфистъ пускаетъ въ ходъ аппаратъ Морзе.

Иногда можно вмѣсто аппарата Морзе включать призывной звонокъ, расположенный тутъ же въ рубкѣ или въ рубкѣ вахтеннаго начальника.

Когда прiемъ радiограммы оконченъ, всѣ выключатели прiемной станцiи выключаются, воздушный проводъ присоединяется къ разряднику, устанавливается на немъ необходимая величина искры, (если разстоянiе до станцiи, которой надо дать отвѣтъ, неизвѣстно, то искру слѣдуетъ устанавливать наибольшаго размѣра), даютъ ходъ прерывателю опредѣленной частоты (3 — 4 лампы), замыкаютъ выключатель прерывателя и реостата первичной цѣпи, выводятъ реостатъ и начинаютъ телеграфировать отвѣтъ.

Уходъ за станцiей заключается въ соблюденiи всѣхъ изложенныхъ правилъ и сохраненiи всѣхъ приборовъ въ образцовой чистотѣ.

ОТДѢЛЪ III.

Судовая станція безпроволочнаго телеграфа нѣмецкой системы „Телефункенъ".

Въ 1904 году, при приготовленіи судовъ 2-й эскадры Тихаго океана къ плаванію, всѣ суда были снабжены станціями безпроволочнаго телеграфа нѣмецкой системы «Телефункенъ», которая принята для снабженія всѣхъ новѣйшихъ судовъ нашего флота.

Послѣ изобрѣтенія безпроволочнаго телеграфа у насъ въ Россіи А. С. Попова и заграницей Маркони, вскорѣ въ Германіи появились двѣ системы безпроволочнаго телеграфа: Слаби-Арко и Браунъ-Сименса, затѣмъ была выработана одна система, въ которую вошли изобрѣтенія Слаби-Арко-Браунъ-Сименсъ подъ общимъ названіемъ «Телефункенъ».

Приборы выдѣлываются въ Берлинѣ на заводѣ компаніи «Телефункенъ».

Существуютъ станціи безпроволочнаго телеграфа системы Телефункенъ нѣсколькихъ образцовъ для различныхъ надобностей.

Выработаны береговыя станція, очень сильныя, для переговоровъ до 600 и болѣе километровъ, судовыя для переговоровъ на 150 и болѣе морскихъ миль, для миноносцевъ, и полевыя для употребленія въ войскахъ до 45 верстъ при мачтѣ въ 17 метровъ.

У насъ принята судовая станція системы Телефункенъ съ соотвѣтствующей дальностью.

Главныя особенности системы Телефункенъ.

Какъ отправительная, такъ и пріемная станція устроены такимъ образомъ, чтобы можно было ихъ точно настроить на

опредѣленную длину волнъ, т. е. опредѣленный періодъ колебавій.

Поэтому, какъ вибраторъ—отправительный проводъ, такъ и резонаторъ—пріемный проводъ непремѣнно должны быть настроены на опредѣленную длину волны.

Отправительная станція безпроволочнаго телеграфа системы Телефункенъ.

Вибраторомъ, т. е. системой, въ которой вызываются электрическія колебанія, служитъ вибраторъ сложной формы, описанный въ отдѣлѣ 1 стр. 12.

Къ воздушному, проводу или вѣрнѣе сѣти, подобранной такъ, чтобы емкость и самоиндукція ея соотвѣтствовала приблизительно желаемому періоду колебаній, присоединяется замкнутая цѣпь колебаній, составляющаяся изъ самоиндукціи, емкости и искрового промежутка, при чемъ періодъ колебаній въ замкнутой цѣпи долженъ быть одинаковый съ періодомъ колебаній воздушной сѣти.

На дѣлѣ это достигается слѣдующимъ образомъ:

Составляется замкнутая цѣпь колебаній изъ самоиндукціи S (рис. 117), конденсатора C, и искрового промежутка F, съ періодомъ колебаній, соотвѣтственнымъ той или другой длинѣ электромагнитной волны.

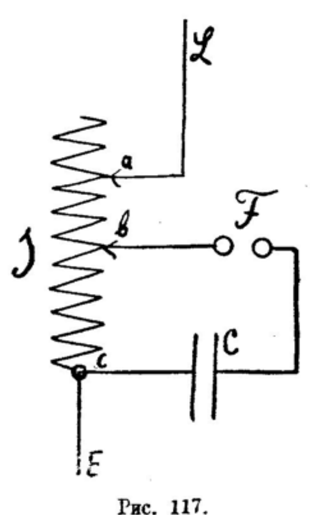


Рис. 117.

Затѣмъ къ замкнутому контуру присоединяется воздушный проводъ L, который долженъ имѣть опредѣленный и отвѣчающій замкнутой цѣпи періодъ естественныхъ колебаній.

Если проводъ коротовъ, его дополняютъ отдѣльной катушкой съ самоиндукціей, если длиненъ, то обрѣзаютъ или вводятъ послѣдовательно Лейденскую банку такъ, чтобы естественныя колебанія были бы одинаковаго періода съ замкнутой цѣпью.

Нижній конецъ самоиндукціи замкнутаго контура соединяется съ землей или корпусомъ судна.

Къ шарикамъ разрядника F присоединяется спираль Румкорфа.

При работѣ спирали электрическія колебанія, получаемыя въ замкнутомъ контурѣ, вызываютъ колебанія того же періода въ воздушномъ проводѣ, который и служитъ источникомъ электромагнитныхъ волнъ опредѣленной длины.

Благодаря такому устройству всегда возможно, въ нѣкоторыхъ предѣлахъ, имѣя воздушныя сѣти различной величины и высоты, подогнать или подстроить ихъ на желаемую длину волны.

Если отправительную станцію пожелаютъ расположить за броней, что особенно важно и удобно сдѣлать на броненосцахъ, то схема станціи остается та-же, но проводъ выводятъ прямолинейно въ шахтахъ діаметромъ не меньше трехъ футъ. Лучше шахту дѣлать, увеличивая кверху постепенно ея діаметръ, соотвѣтственно увеличивающемуся напряженію въ проводѣ.

Прежде употреблялся слѣдующій способъ.

Замкнутую цѣпь размѣщаютъ въ помѣщеніи за броней (рис. 118), затѣмъ проводъ съ надежной изоляціей, въ кото-

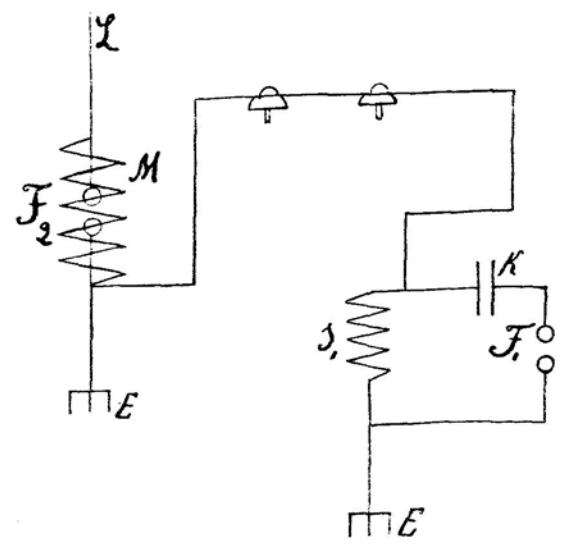


Рис. 118.

ромъ высокое напряженіе сравнительно незначительное, выводятъ на верхъ на изоляторахъ, гдѣ, дополнивъ соотвѣтствующей самоиндукціей M, присоединяютъ къ воздушной сѣти.

Самоиндукція M составляетъ часть мультипликатора, въ серединѣ котораго помѣщаютъ искровой промежутокъ F_2, одинъ полюсъ котораго соединенъ съ корпусомъ судна, другой съ воздушнымъ проводомъ или сѣтью.

Назначеніе этого мультипликатора поднять напряженіе въ воздушномъ проводѣ до такихъ размѣровъ, чтобы въ его искровомъ промежуткѣ F_2 проскакивали искры длиною 15—20 сант. въ то время, какъ въ искровомъ промежуткѣ F_1 искры ве превосходятъ 15—20 м/м.

Въ этой системѣ существуетъ также приспособленіе для измѣненія самоиндукцій S, и M, для надлежащей настройки. Въ настоящее время этотъ способъ болѣе не примѣняется.

Полная схема отправительной станціи.

Въ отправительной станціи двѣ цѣпи: цѣпь постояннаго тока первичной обмотки спирали Румкорфа, мотора, венти-

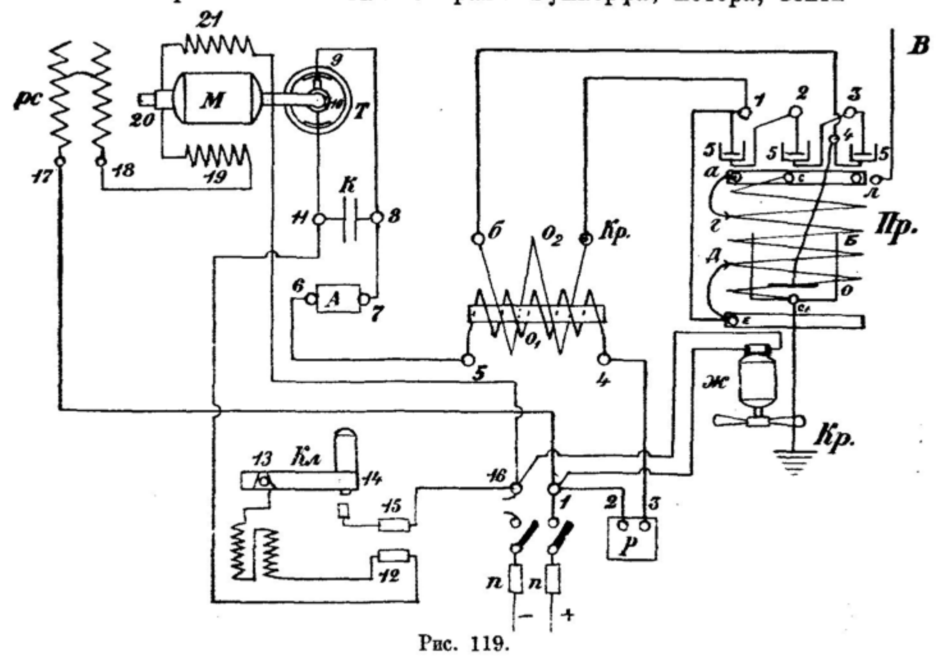


Рис. 119.

лятора и цѣпь колебаній въ воздушномъ проводѣ и въ замкнутомъ контурѣ.

Въ первую цѣпь входятъ (рис. 119) общій двухполюсный предохранитель на 40 амперъ *п*, двухполюсный выключатель, реостатъ первичной обмотки спирали Р, спираль Румкорфа, первичная ея обмотка O^1, амметръ А, (обыкновенно амметръ не вводится), турбина ртутнаго прерывателя Т, ключъ Морзе или Брауна К*л*, перерывъ въ пріемной станціи; конденсаторъ К, двигатель турбины прерывателя М, реостатъ къ нему *рс*, вентиляторъ у цередатчика Пр-ж.

Цѣпь колебаній вторичная обмотка спирали O_2 передатчикъ П*р*., воздушный В и земной проводъ К*р*.

Путь тока первичной цѣпи.

+ магистрали судовой цѣпи 105 вольтъ, отъ точки 1 токъ развѣтвляется на три направленія: къ вентилятору передатчика *ж*, 16 и — цѣпи; къ мотору прерывателя 17—18, обмотка одного электромагнита 19, коллекторъ 20, якорь *м*—мотора, обмотка другого электромагнита 21, 16, — цѣпи; затѣмъ: 1, реостатъ 2—3, первичная обмотка O^1, 4—5, амметръ А, 6—7, 8, сегментное кольцо прерывателя Т—9, турбина 10, 11, зажимъ ключа Брауна 12, обмотка его магнита 13, рычагъ ключа К*л*, верхній его контактъ 14, нижній контактъ 15, 16, перерывъ, — цѣпи.

Конденсаторъ К ввлюченъ между точками 8—11, параллельно перерыву въ прерывателѣ для уничтоженія въ немъ искръ.

Дѣйствіе.

При замкнутомъ перерывѣ на пріемной станціи 16, — цѣпи и замкнутомъ общемъ выключателѣ, моторъ прерывателя начинаетъ вращаться, вращая турбину прерывателя и начинаетъ работать вентиляторъ *ж*; при нажиманіи ключа Брауна, токъ въ первичной цѣпи замывается, индуктируя во вторичной обмоткѣ O_2 спирали высокое напряженіе для производства колебательнаго разряда въ передатчикѣ и воздушномъ проводѣ.

Спираль Румкорфа.

Спираль Румкорфа, употребляемая въ отправительной станціи «Телефункенъ», по своей системѣ нѣсколько похожа на описанную спираль системы Дюкрете.

Размѣръ спирали расчитанъ на обычно примѣняемую воздушную сѣть и на семь лейденскихъ банокъ, включаемыхъ въ замкнутый контуръ колебаній.

Наружный видъ спирали данъ на рисункѣ 120, нѣкоторыя

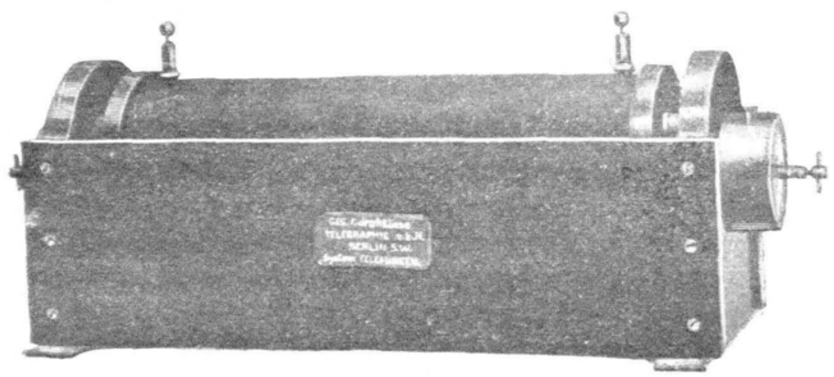


Рис. 120.

подробности ея устройства показаны на рисункѣ 121.

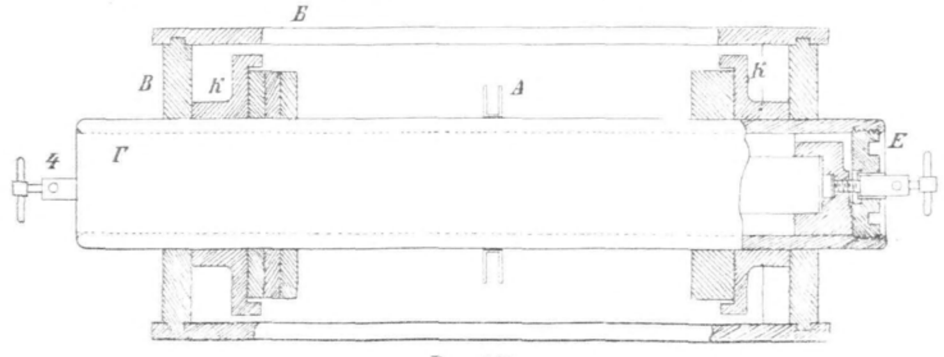


Рис. 121.

Сердечникъ состоитъ изъ пластинъ мягкаго желѣза толщиной около 4 мил., длиной около 67 сантиметровъ, діаметромъ около 7 сантиметровъ.

На сердечникѣ намотанъ въ одинъ рядъ изолированный мѣдный проводъ первичной обмотки, занимающій по длинѣ 60 сантиметровъ, 100 оборотовъ, сѣченія расчитаннаго на 20 амперъ.

Концы первичной обмотки выведены наружу къ зажимамъ 4,5.

Сердечникъ съ первичной обмоткой вложенъ въ эбонитовый цилиндрическій чехолъ.

Вторичная обмотка состоитъ изъ 40000 оборотовъ мѣдной изолированной проволоки діаметромъ около 0,3 м/м съ шелковой изолировкой, вся вторичная обмотка состоитъ изъ 48 катушекъ А по 833 оборота въ каждой, раздѣленныхъ слюдяными дисками въ $^1/_8$″ толщиной.

Катушки вторичной обмотки зажаты между деревянными кругами *к*, изолированы и закрыты эбонитовымъ чехломъ.

Собранная такимъ образомъ спираль крѣпится въ деревянномъ станкѣ Б, который можетъ крѣпиться въ различныхъ положеніяхъ, чаще вертикально къ переборкѣ.

Концы вторичной обмотки выведены къ зажимамъ.

Катушки, работающія съ ртутнымъ прерывателемъ, имѣютъ красный зажимъ, который лучше изолированъ и при постоянномъ токѣ въ первичной обмоткѣ соотвѣтствуетъ + электроду спирали.

Если первичная обмотка питается отъ источника перемѣннаго тока, то спираль дѣлается съ одинаковыми зажимами вторичной обмотки (симметричная катушка).

Катушка на 65 вольтъ (число вольтъ обозначено на спирали).

Повѣрка спирали.

Повѣрка спирали, опредѣленіе полюсовъ производятся по тѣмъ же способамъ, которые выше описаны.

На полную искру спираль нельзя испытывать, она можетъ дать полную искру не болѣе 16—20 сантиметровъ.

Конденсаторъ.

При постоянномъ токѣ въ первичной обмоткѣ примѣняется конденсаторъ обыкновеннаго устройства, задѣланный въ деревянный ящикъ.

Конденсаторъ присоединяется по выше приведенной схемѣ и можетъ быть размѣщенъ въ любомъ положенiи вблизи спирали. (Емкость его 2 м. ф., для катушекъ съ молоточнымъ прерывателемъ 4 м. ф.).

Ртутный турбинный прерыватель.

При постоянномъ токѣ для производства прерыванiя тока въ первичной обмоткѣ спирали употребляется ртутный турбинный прерыватель.

Устройство.

На рисункѣ 122 наружный видъ прерывателя. На рисункѣ 123 показано его устройство.

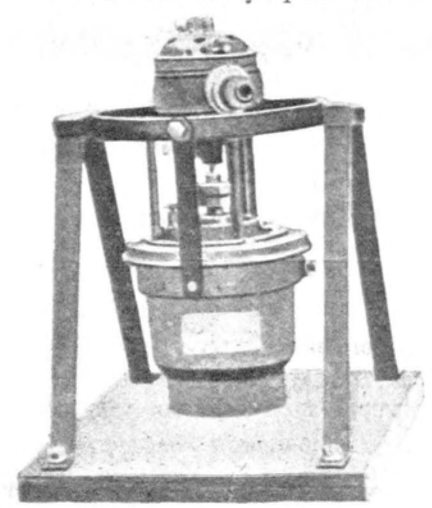


Рис. 122.

Прерыватель состоитъ изъ трехъ главныхъ частей: ртутной турбины, мотора, (двигателя), и станка или штатива съ кордановымъ подвѣсомъ.

Ртутная турбина устроена слѣдующимъ образомъ: чугунный котелокъ S (рис. 123) закрывается сверху чугунной крышкой *в* въ средней части пустотѣлой, присоединяемой къ нему тремя болтами. Къ крышкѣ, внизу на изоля-

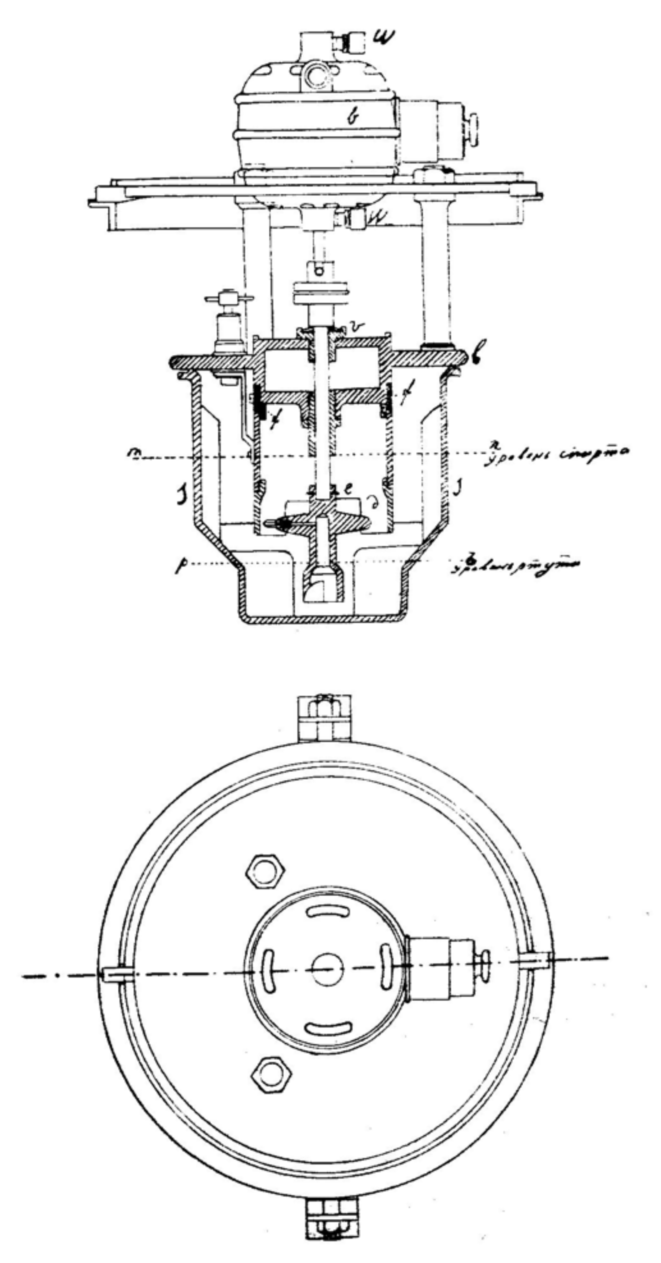


Рис. 123.

торѣ, присоединена кольцевая рама, къ которой привертывается металлическое кольцо съ сегментнымъ приливомъ.

Котелокъ дѣлается очень прочнымъ, чтобы онъ выдерживалъ взрывы паровъ спирта, получающихся иногда при продолжительной работѣ.

Размѣръ прилива на сегментномъ кольцѣ зависитъ отъ вольтажа въ первичной цѣпи; если же нужно увеличить число перерывовъ, не измѣняя числа оборотовъ турбины, на кольцѣ имѣется два прилива, вслѣдствіе чего за одинъ оборотъ получается два перерыва.

Сквозь крышку проходитъ металлическій валъ, на нижнемъ концѣ вала имѣется утолщеніе съ полостью; нѣсколько выше утолщенія имѣется круговой приливъ *д* съ наконечникомъ или сопломъ ввернутымъ въ него.

Конецъ сопла закаленъ до твердости стекла.

Въ соплѣ имѣется каналъ, сообщающійся съ полостью въ утолщенной нижней части вала.

Въ этомъ же утолщеніи врѣзаны два наклонныхъ крыла, составляющихъ лопасти турбины.

Верхняя часть вала имѣетъ соединительную муфту съ введевнымъ эбонитовымъ изоляторомъ для непосредственнаго соединенія съ валомъ мотора.

На крышкѣ котелка укрѣплены три колонки, къ которымъ привернуто кольцо служащее основаніемъ для мотора.

Моторъ двухполюсный закрытаго типа, расчитанный на 65 вольтъ, якорь его собранъ непосредственно на валу и коллекторъ обращенъ вверхъ.

Двѣ угольныя щетки особыми пружинками прижимаются къ коллектору и соединены проводниками со штепселемъ, помощью котораго моторъ присоединяется къ цѣпи.

Всѣ части мотора заключены въ прочный чугунный кожухъ.

Для смязки вала мотора имѣются масленки *и*, *и*, въ которыя помѣщается густое минеральное масло или вазелинъ.

Кольцевое основаніе мотора соединяется особыми шарнирами съ кордановымъ подвѣсомъ, вращающимся между рамами штатива, благодаря чему какъ моторъ, такъ и присоединен-

ная къ нему турбина съ котелкомъ находятся на вѣсу и способны сохранять всегда вертикальное положеніе при качвѣ судна.

Одинъ проводъ присоединенъ къ изолированному зажиму на крышкѣ котелка прерывателя, который соединенъ съ сегментнымъ кольцомъ.

Другой проводъ присоединенъ къ другому зажиму, соединенному металлически со всѣмъ корпусомъ прерывателя.

Корпусъ прерывателя изолированъ отъ мотора эбонитовой втулкой въ соединительной муфтѣ и изоляторами, введенными въ соединеніе трехъ колонокъ, присоединенныхъ къ крышкѣ котелка.

Въ котелокъ наливается $4^1/_2$ килограмма (330 куб. см.) ртути и 1000 граммъ (около 1100 куб. см.) спирта не денатуризованнаго, крѣпостью не менѣе 85 градусовъ.

Уровень ртути и спирта показаны на рисункѣ пунктиромъ.

На днѣ котелка привернутъ кружокъ съ двумя крыльями, которыя не позволяютъ всей массѣ ртути придти во вращеніе при работѣ прерывателя.

Работа прерывателя.

Прерыватель включается согласно схемѣ. Для измѣненія числа оборотовъ мотора отъ 200 до 1000 оборотовъ имѣется регулирующій реостатъ.

При кольцѣ съ двумя сегментами число прерываній будетъ отъ 400 до 2000.

Давъ ходъ мотору, вмѣстѣ съ нимъ вращается турбина, благодаря описанному устройству, ртуть со дна котелка поднимается въ полость нижней части вала турбины и выбрызгивается тонкой струей изъ сопла.

Сила тока для мотора около 0,5—0,7 ампера.

Если ключъ будетъ нажатъ, то токъ въ первичной обмоткѣ спирали будетъ замыкаться, когда струя ртути будетъ бить въ сегментъ кольца и размыкаться, когда струя ртути сойдетъ съ сегмента.

Замыканіе будетъ полное, а размыканіе почти мгновевное.

Ртуть падаетъ вновь на дно горшка, гдѣ собирается, а потому указаннаго количества ея достаточно для продолжительнаго дѣйствія прерывателя.

Чтобы отъ появляющейся искры при перерывахъ не обгорали края сегментовъ и конецъ сопла служитъ спиртъ, въ которомъ искра тушится и, благодаря которому, контактныя поверхности сохраняются чистыми и не такъ скоро окисляются.

Удобство турбиннаго прерывателя заключается въ томъ, что продолжительное замыканіе тока никогда не можетъ произойти, если турбина по какой либо причинѣ остановится, такъ какъ при остановкѣ ртуть опустится и токъ прервется.

Регулировка прерывателя.

Регулировка прерывателя заключается въ выводѣ должнаго сопротивленія на его реостатѣ, чтобы получить такое число прерываній, при которомъ спираль будетъ правильно работать, что можно видѣть по появленію яркихъ, бѣлыхъ и частыхъ искръ въ разрядникѣ.

Для этого слѣдуетъ, замкнуть двухполюсный выключатель отправительной станціи, пустить въ ходъ прерыватель, установить рязрядникъ на одну, двѣ или три искры, нажать ключъ Брауна и, выводя реостатъ первичной обмотки и мотора прерывателя, находятъ такое ихъ положеніе, когда искры въ разрядникѣ будутъ яркія, бѣлыя и частыя.

Легко замѣтить, что если число прерываній очень велико или мало, то искры совсѣмъ не будутъ получаться въ разрядникѣ.

При этомъ слѣдуетъ замѣтить, что при увеличеніи числа искръ приходится число прерываній нѣсколько увеличить, сравнительно съ числомъ прерываній при одной искрѣ.

Если искры получаютъ красноватый оттѣнокъ, то это значитъ, что сила тока въ первичной обмоткѣ велика.

Сборка прерывателя и уходъ за нимъ.

При сборкѣ прерывателя слѣдуетъ всегда удостовѣряться, чтобы лакъ на внутренней поверхности котелка нигдѣ не былъ оцарапанъ; если только произойдетъ это поврежденіе, немедленно слѣдуетъ покрыть лакомъ, который не подвергается дѣйствію спирта.

Слѣдуетъ помнить, что соединеніе спирта съ чугуномъ вызоветъ загрязненіе какъ спирта, такъ и ртути.

Затѣмъ слѣдуетъ наблюдать, чтобы количество ртути и спирта было бы указанное выше.

При бо́льшемъ количествѣ ртути могутъ происходить короткія замыканія при работѣ прерывателя.

По крайней мѣрѣ два раза въ мѣсяцъ (при высокой температурѣ помѣщенія, гдѣ находится аппаратъ или при плаваніи лѣтомъ, въ тропикахъ, чаще), слѣдуетъ провѣрять уровень спирта въ прерывателѣ для чего снимаютъ котелокъ, отвинтивъ три болта.

Если уровень спирта понизится, а это всегда будетъ вслѣдствіе его испаренія, то приливаютъ спиртъ до положеннаго уровня.

Во время работы надо слѣдить, чтобы смазка вала турбины въ мѣстѣ, гдѣ онъ проходитъ черезъ крышку котелка была достаточна во избѣжаніе заѣданія вала или его разогрѣванія въ подшипникѣ, для чего пускаютъ нѣсколько капель костяного масла въ выемку v, гдѣ имѣется кольцо-тренія.

Смазка вала въ этомъ мѣстѣ не должна быть обильной, такъ какъ масло можетъ попасть по валу въ ртуть, быстро ее загрязнить, и прерыватель скоро станетъ плохо работать.

Моторъ турбины почти не требуетъ ухода, слѣдуетъ наполнять вазелиномъ или густымъ масломъ имѣемыя для смазки его вала маслянки, изъ которыхъ масло выдавливается особой пружинкой, упругость которой можно мѣнять, ввинчивая крышки маслянокъ.

Коллекторъ якоря мотора изрѣдка надо очищать отъ угольныхъ частицъ, пристающихъ отъ угольныхъ щетокъ и слегка смазывать масломъ, чтобы не происходило сильное нагрѣваніе.

При пусканіи въ ходъ и передъ остановкой реостатъ мотора долженъ быть всегда введеннымъ на полное свое сопротивленіе.

Чистка прерывателя.

Вслѣдствіе работы прерывателя, спиртъ загрязняется, а ртуть эмульсируется, т. е. разбивается на мелкіе, загрязненные шарики и образуетъ кашицеобразную массу. Это явленіе наступаетъ скорѣе, чѣмъ въ прерывателяхъ Дюкрете, если въ послѣднемъ примѣняется спиртъ.

Поэтому не менѣе 2 разъ въ мѣсяцъ, а при частой работѣ и чаще слѣдуетъ основательно чистить турбину и фильтровать спиртъ и ртуть.

Чтобы на время чистки дѣйствіе станціи не прерывалось, ставится запасный прерыватель, который долженъ быть всегда свѣже заряженнымъ и готовымъ къ дѣйствію.

Для чистки отвертываютъ три болта на крышкѣ, отдѣляютъ котелокъ, осторожно сливаютъ спиртъ, фильтруютъ его одинъ или два раза черезъ фильтровальную бумагу, послѣ чего спиртъ вновь становится годнымъ къ употребленію.

Ртуть промываютъ теплой водой и фильтруютъ черезъ замшу.

Потеря ртути при этомъ бываетъ крайне незначительна.

Котелокъ промывается теплой водой и насухо вытирается; на время его промывки удобнѣе два крыла, привернутыя къ его дну, отдавать.

Имѣя двойное количество ртути, можно считать себя обезпеченнымъ ею на долгое время.

Сама турбина обтирается, сопло прочищается тонкой проволочкой; если его конецъ очень обгорѣлъ, то замѣняютъ его запаснымъ.

Необходимость чистки прерывателя наступаетъ какъ только онъ начинаетъ неправильно работать, что происходитъ или отъ того, что сопло закупорилось, или отъ того, что ртуть загрязнена.

Поэтому слѣдуетъ первоначально провѣрить чистоту сопла при помощи проволочки и, если оно окажется чистымъ, то неисправность заключается въ загрязненіи ртути, которую очищать описаннымъ способомъ.

Каждый разъ при чисткѣ прерывателя слѣдуетъ удостовѣряться въ цѣлости лака на внутренней поверхности котелка.

Ключъ Морзе.

Для замыканія и размыканія тока въ первичной обмоткѣ спирали при работѣ прерывателя служитъ ключъ Морзе съ платиновыми контактами или съ контактами, погруженными въ непроводящую тока жидкость (масло, керосинъ, пиронафтъ, спиртъ).

Если примѣняется обыкновенный ключъ Морзе, то площадь сѣченія рабочаго контакта, т. е. поверхностей между которыми происходитъ перерывъ тока, должна быть достаточно велика и, кромѣ того, ключъ долженъ быть снабженъ магнитнымъ искрогасителемъ.

Магнитный искрогаситель состоитъ изъ электромагнита, полюсы котораго, обращенные къ промежутку между рабочими контактами, производятъ въ этомъ мѣстѣ сильное магнитное поле, которое и препятствуетъ образованію вольтовой дуги между контактами, гаситъ ее.

Электромагнитъ устроенъ такимъ образомъ, что обмотка его включается одновременно съ замыканіемъ тока ключемъ.

Розмахъ ключа при передачѣ знаковъ Морзе доводится до 2—3 или болѣе миллиметровъ, при чемъ величина розмаха должна быть тѣмъ больше, чѣмъ больше сила тока, которою работаютъ, чтобы между контактами при работѣ не могла образоваться вольтова дуга.

Время отъ времени контакты вывертываются и ихъ соприкасающіяся поверхности чистятся тонкой шкуркой.

Контакты замѣняютъ новыми, когда ихъ платина выгоритъ до мѣдныхъ оправъ.

Плохой контактъ ключа ведетъ къ прерывистымъ, непостояннымъ искрамъ въ искровомъ промежуткѣ передатчика

и мѣшаетъ отчетливости электрической передачи, т. е. отражается на ясности знаковъ Морзе.

Ключъ Брауна.

Въ настоящее время при ртутномъ прерывателѣ примѣняется ключъ системы Брауна слѣдующаго устройства.

На деревянномъ основаніи укрѣплена мѣдная поперечина, (рис. 124) между приливами которой на прочной оси качается двухплечный рычагъ.

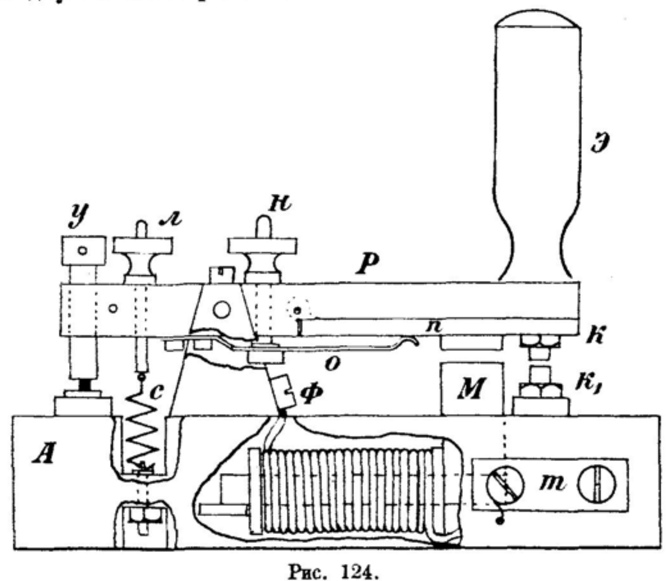


Рис. 124.

Одно плечо рычага длиннѣе другого приблизительно въ два раза.

На концѣ короткаго плеча ввертывается упорный винтъ У, который можно перемѣщать и закрѣплять стопорнымъ винтомъ.

Пользуясь упорнымъ винтомъ, можно давать ключу желаемый розмахъ.

Ближе въ оси вращенія, на томъ же короткомъ плечѣ рычага, крѣпится пружина С съ регулирующимъ винтомъ *л*, которая своей упругостью всегда стремится прижимать упорный винтъ къ имѣемому для него упору, т. е. держать контакты ключа разомкнутыми.

На концѣ длиннаго плеча сверху прикрѣплена эбонитовая ручка Э.

Снизу длиннаго плеча на особомъ шарнирѣ крѣпится подвижная планка, снизу которой на наружномъ концѣ ввернутъ верхній платиновый контактъ съ площадью сѣченія около 20 кв. м/м.

Подвижная планка *п* прижимается къ нижней поверхности длиннаго плеча рычага особой пластинчатой пружиной о, упругость которой можно измѣнять винтомъ *н*.

Пружина однимъ концомъ закрѣплена въ рычагу, другимъ скользитъ по подвижной пластинѣ.

На деревянномъ основаніи подъ верхнимъ контактомъ въ мѣдную оправу ввернутъ неподвижный нижній контактъ *к*' съ такою же площадью сѣченія.

Немного отступя отъ верхняго контакта, къ подвижной пластинѣ прикрѣпленъ якорь мягкаго желѣза. Снизу деревяннаго основанія имѣется выемка, въ которой уложенъ подковообразный электромагнитъ, съ выведенными вверхъ наружу полюсными наконечниками М, приходящимися какъ разъ противъ якоря на подвижной планкѣ.

Сердечникъ составленъ изъ тонкихъ пластинъ мягкаго желѣза для лучшаго намагничиванія и размагничиванія, и чтобы предотвратить остаточный магнитизмъ.

На обѣ части сердечника надѣты катушки съ обмотками, соединенными между собой послѣдовательно.

Обмотка расчитана на наибольшую силу тока въ первичной обмоткѣ спирали на 20 амперъ.

Одинъ конецъ обмотокъ соединенъ съ поперечиной *ф*, а слѣдовательно со всѣмъ рычагомъ и верхнимъ контактомъ, другой конецъ съ особымъ зажимомъ съ лѣвой стороны деревяннаго основавія *т*.

Дѣйствіе ключа заключается въ слѣдующемъ.

Когда ключъ нажать, верхній н нижній контакты приводятся въ соприкосновеніе и токъ можетъ, вступая въ лѣвый зажимъ, пройти по обмоткѣ электромагнита, по тѣлу рычага черезъ верхній на нижній контактъ и правому зажиму, соединенному съ — цѣпи.

При нажиманіи ключа якорь приблизится къ полюснымъ наконечникамъ электромагнита, но касатся ихъ не будетъ, небольшой промежутокъ всегда будетъ оставаться.

При работѣ прерывателя и нажатомъ ключѣ, токъ въ цѣпи первичной обмотки спирали будетъ замыкаться и размыкаться въ самомъ прерывателѣ.

Какъ только ключъ отжать, то контакты въ соприкосновеніи будутъ оставаться до тѣхъ поръ, пока не произойдетъ слѣдующее за этимъ прерываніе тока между сопломъ и сегментнымъ приливомъ кольца въ прерывателѣ, такъ какъ проходящій токъ по обмоткамъ электромагнита будетъ ихъ намагничивать и якорь будетъ притянутымъ, а слѣдовательно и контактъ подвижной планки будетъ соприкасаться съ нижнимъ контактомъ, независимо отъ нажатія рычага рукой.

При перерывѣ тока въ прерывателѣ электромагнитъ размагнитится, и упругостью пластинчатой пружины подвижная планка прижмется къ рычагу и только тогда верхній контактъ отдѣлится отъ нижняго.

Поэтому искры будутъ получаться въ самомъ прерывателѣ, но между контактами появиться не могутъ; контакты отдѣляются другъ отъ друга въ то время, когда тока въ цѣпи нѣтъ, а слѣдовательно ихъ поверхности будутъ оставаться чистыми и сами по себѣ прерыванія будутъ очень отчетливы и рѣзки.

Упругость пластинчатой пружины регулируется въ зависимости отъ степени остаточнаго магнитизма въ сердечникѣ электромагнита.

Описанныя дѣйствія настолько быстро слѣдуютъ одно за другимъ, что при работѣ ключемъ на глазъ нельзя уловить отставанія подвижной планки и она кажется все время прижатой къ рычагу.

Передатчикъ.

Передатчикъ, упрощенная схема котораго дана на рисункѣ 117, служитъ для присоединенія воздушнаго провода къ замкнутому контуру колебаній и для настройки.

Онъ состоитъ: изъ искрового промежутка, батареи Лейденскихъ банокъ и спирально навитой проволоки, позволяющей мѣнять самоиндукцію въ замкнутомъ контурѣ и степень возбужденія въ воздушномъ проводѣ въ зависимости отъ колебаній въ замкнутомъ контурѣ.

Устройство передатчика.

На рисункѣ 125 дана схема передатчика, на 126 разрѣзъ его и на 127 наружный его видъ.

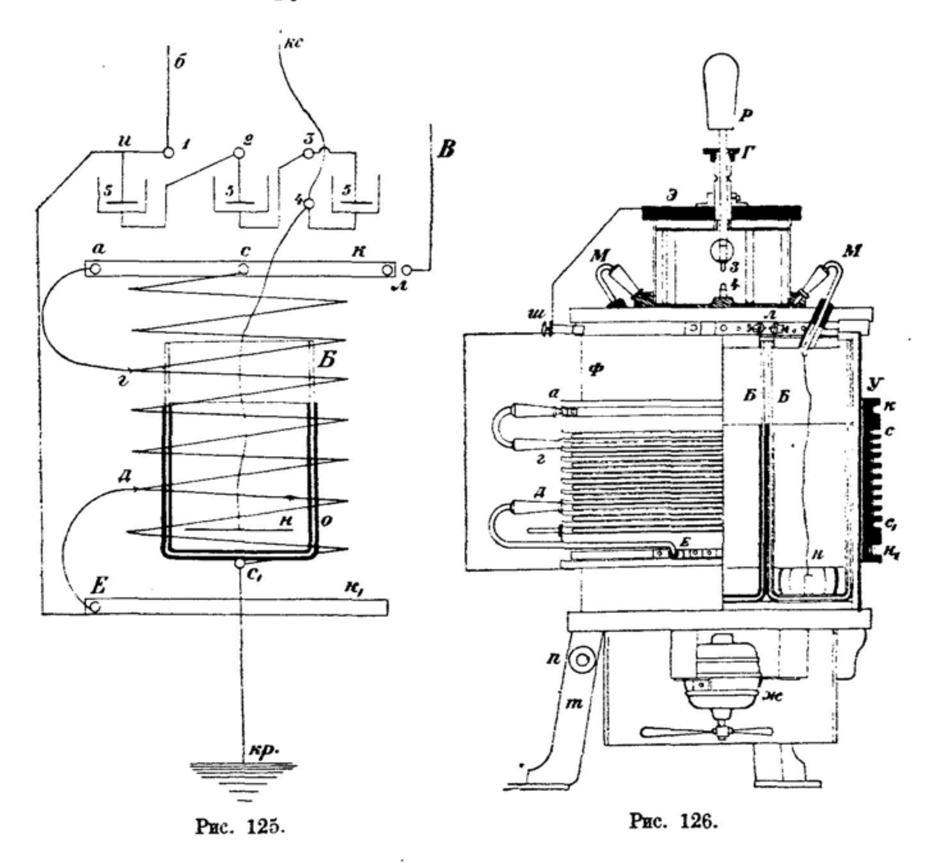


Рис. 125.

Рис. 126.

На деревянномъ кругѣ *п* (рис. 126) съ тремя деревянными ножками *т*, укрѣпленъ эбонитовый цилиндръ *ф*, надѣтый на

деревянную, сдѣланную изъ рейковъ, цилиндрическую клѣтку, обложенную внутри войлокомъ.

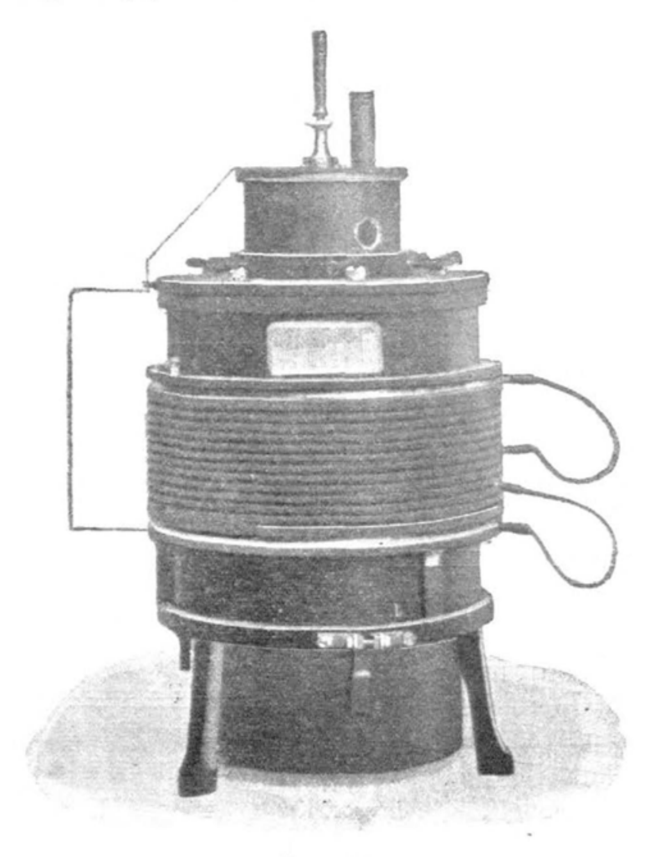


Рис. 127.

Внутри помѣщается семь Лейденскихъ банокъ Б, соединенныхъ параллельно.

Сверху цилиндръ закрытъ деревянной же крышкой на винтахъ; на крышкѣ помѣщается коробка съ разрядникомъ Брауна.

Снизу помѣщенъ вентиляторъ *ж*, охлаждающій воздухъ внутри передатчика.

На серединѣ эбонитоваго цилиндра укрѣпленъ эбонитовый барабанъ со спирально навитымъ проводомъ.

Разрядникъ Брауна.

При простой схемѣ отправительнаго провода (А. Попова), для увеличенія дальности распространенія электромагнитныхъ волнъ увеличивали зарядъ воздушной сѣти увеличеніемъ длины искры въ разрядникѣ; въ системѣ Телефункенъ для той же цѣли употребляется не одна, а нѣсколько искръ, получаемыхъ въ разрядикѣ Брауна.

Схема разрядника показана на рисункѣ 128. При желаніи

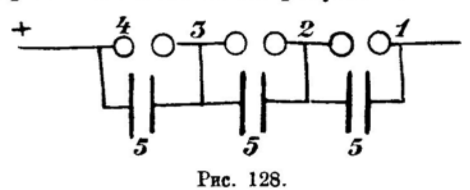


Рис. 128.

можно имѣть одну, двѣ или три искры, длиной каждая по 4 миллиметра; параллельно каждому искровому промежутку 1—2, 2—3, 3—4 присоединены небольшіе конденсаторы— Лейденскія банки 5, 5, 5.

При такомъ устройствѣ общая длина трехъ искръ 12 миллиметровъ соотвѣтствуетъ по величинѣ развиваемаго напряженія одной искрѣ, при простой схемѣ, длиной около 15 сантиметровъ.

Повышенію напряженія способствуютъ Лейденскія банки и раздѣленіе искры.

Получается какъ бы три разрядника, соединенныхъ между собой послѣдовательно.

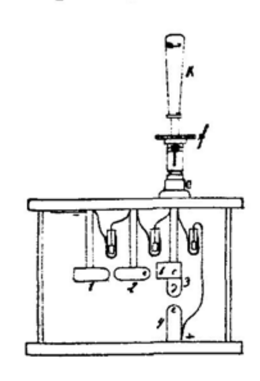
Устройство разрядника.

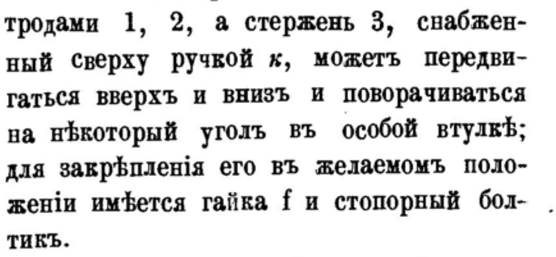
Разрядникъ (рис. 129) помѣщенъ на верхней крышкѣ передатчика въ особой цилиндрической коробкѣ.

(Положеніе электродовъ показано, смотря снизу).

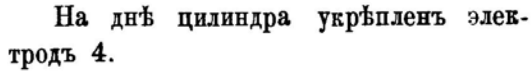
Слюдяной цилиндръ со вставленнымъ внутри войлокомъ, для заглушенія треска, съ однимъ вруглымъ овномъ, закрытымъ тонкой слюдой, закрывается сверху эбонитовой крышкой, къ

которой приврѣплены неподвижно стержни со стальными элек-



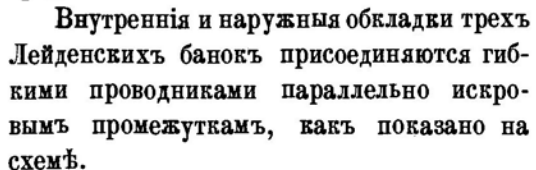


тродами 1, 2, а стержень 3, снабженный сверху ручкой *к*, можетъ передвигаться вверхъ и внизъ и поворачиваться на нѣкоторый уголъ въ особой втулкѣ; для закрѣпленія его въ желаемомъ положеніи имѣется гайка f и стопорный болтикъ.



Къ стержню 3 придѣланъ особой трехугольной формы электродъ *вс* съ отросткомъ *д*.

На днѣ цилиндра укрѣпленъ электродъ 4.



Внутреннія и наружныя обкладки трехъ Лейденскихъ банокъ присоединяются гибкими проводниками параллельно искровымъ промежуткамъ, какъ показано на схемѣ.

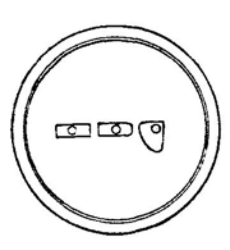


Рис. 129.

Банки своими расширенными концами крѣпятся въ крышвѣ общей эбонитовой планкой.

Установка разрядника на одну, двѣ, три искры.

Одна искра. Опустивъ подвижной стержень внизъ до соприкосновенія съ четвертымъ электродомъ и повернувъ на четверть оборота влѣво по стрѣлкѣ, получается одинъ искровый промежутокъ между 1 и 2 электродами.

Двѣ искры. Оставляя подвижной стержень опущеннымъ, поворачивая его вправо противъ стрѣлки на четверть оборота до отказа, получаемъ двѣ искры: между 1—2 и 2—3 электродами.

Три искры. Поднимая вверхъ подвижной стержень, получаемъ три искры между 1—2, 2—3, 3—4.

Во всѣхъ случаяхъ стержень слегка зажимается въ своей втулкѣ гайкой f.

Слѣдуетъ слѣдить, чтобы искровые промежутки оставались одинаковыми, равными каждый по 4 миллиметра.

Если какая либо банка будетъ пробита, слѣдуетъ замѣнить ее новою.

Если обкладка банки обгоритъ, то обоженное мѣсто зачищается и къ нему приклеивается станіолевый листикъ.

Для этого кусокъ станіоля намазывается парафиномъ, банка слегка нагрѣвается и къ ней прикладывается натертый парафиномъ листикъ станіоля.

Приклеивать клеемъ или гумми-арабикомъ не слѣдуетъ, такъ какъ послѣдній трудно сохнетъ и благодаря ему можетъ получиться разрядъ помимо искрового промежутка.

Батарея Лейденскихъ банокъ.

Батарея Лейденскихъ банокъ, включаемая въ замкнутый контуръ колебаній, состоитъ изъ семи Лейденскихъ банокъ размѣромъ, показаннымъ на рисункѣ 130, общая емкость приблизительно въ 12 разъ больше емкости воздушной сѣти употребляемой на судахъ.

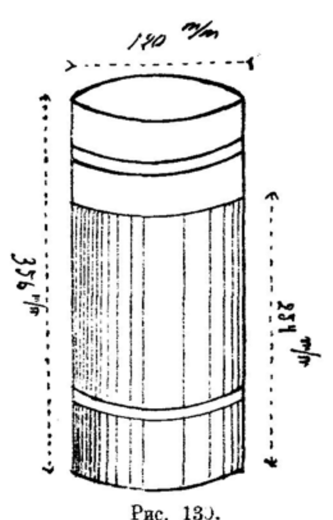


Рис. 130.

(Емкость каждой банки около 0,00126 м. ф.).

Каждая банка цилиндрической формы, имѣетъ внутреннюю и наружную обкладки, показанныя на рисункѣ штриховкой; чтобы банки не бились одна о другую, на нихъ надѣты сверху и снизу ламповые фитили.

Толщина стѣнокъ банки 4 м/м. Всѣ банки помѣщаются внутри эбонитоваго цилиндра передатчика (рис. 126), наружныя ихъ обкладки соединяются параллельно общимъ металлическимъ листомъ на днѣ цилиндра.

Внутреннія обкладки помощью цинковыхъ звѣздъ и гибкихъ проводовъ со штифтами М наверху присоединяются параллельно къ общему металлическому кольцу, придѣланному у основанія разрядника Брауна; кольцо это въ свою очередь находится въ металлическомъ сообщеніи съ электродомъ 4 разрядника.

Концы проводовъ припаиваются къ звѣздамъ.

Вынимая штифты, можно выключать изъ цѣпи банки по желанію.

Настраивающая катушка — перемѣнная самоиндукція передатчика.

На эбонитовый цилиндръ передатчика надѣтъ эбонитовый барабанъ съ двумя выточенными широкими углубленіями наверху и внизу К, К^1, въ которыхъ уложены мѣдные обручи.

На свободной части эбонитоваго цилиндра намотано спирально 10 оборотовъ мѣдной, голой, луженой проволоки, діаметромъ 3—4 м/м CC_1, при чемъ каждый шлагъ утопленъ въ выточенное спирально углубленіе.

Верхній конецъ проволоки С крѣпится къ планвѣ подъ крышкой и касается верхняго обруча (рис. 125 и 126); нижній C_1 соединенъ съ внѣшней обкладкой банокъ и съ зажимомъ, соединяемымъ съ землей или корпусомъ судна К*р*.

Эта проволока служитъ для включенія при настройкѣ самоиндукціи въ воздушный проводъ и въ замкнутый контуръ.

На каждомъ оборотѣ проволоки имѣется передвижной штифтъ, скользящій по ней. Всѣхъ штифтовъ 10.

Обручи К и К^1 могутъ свободно вращаться въ своихъ гнѣздахъ.

Къ нимъ прикрѣплены гибкіе изолированные провода *а—г* и Д — Е съ наконечниками, которые могутъ надѣваться на любой штифтъ.

Нижній обручъ соединенъ планкой Е И (рис. 125), Е*ш* Э (рис. 126), соединенной въ свою очередь съ первымъ электродомъ разрядника Брауна.

На боковой поверхности верхней крышки передатчика имѣется двѣ планки, между которыми имѣется небольшой искровой промежутокъ, образующійся между концами ввернутыхъ въ нихъ двухъ винтовъ. Къ лѣвой планкѣ крѣпится проводъ, соединенный съ верхнимъ обручемъ и верхнимъ концомъ проволоки самоиндукціи, къ правой присоединяется воздушный проводъ.

Цѣпи электрическихъ колебаній въ замкнутомъ контурѣ и въ воздушномъ проводѣ.

Ознакомившись съ устройствомъ передатчика, легко прослѣдить цѣпи колебаній.

Красный зажимъ спирали присоединенъ къ электроду 4 помощью штифта, вставляемаго въ общее для внутреннихъ обкладокъ банокъ кольцо.

Бѣлый зажимъ присоединенъ къ электроду 1.

Чтобы понять цѣпи колебаній обратимся опять къ упрощенной схемѣ (рис. 117). Производя колебанія въ замкнутомъ контурѣ F — c — S, состоящемъ изъ искрового промежутка, конденсатора и самоиндукціи, по величинѣ отвѣчающемъ желаемой длинѣ волны, въ воздушномъ проводѣ вызываются колебанія одинаковаго періода.

Устройство передатчика позволяетъ производить выборъ необходимой самоиндукціи для настраиванія замкнутаго контура на опредѣляемую длину волны и, въ то же время, обезпечивать въ воздушномъ проводѣ колебанія опредѣленной амплитуды.

При этомъ воздушному проводу передается какъ разъ та энергія, какая требуется для излученія.

Если общее число оборотовъ самоиндукціи для замкнутаго контура и воздушнаго провода значительно, то и энергія будетъ передаваться въ большемъ количествѣ и обратно.

На передатчикѣ (рис. 125) цѣпь колебаній въ замкнутомъ контурѣ составится.

Искровые промежутки 1, 2, 3, 4, внутреннія обкладки 7 Лейденскихъ банокъ 4—Н, наружная обкладка О, введенная

самоиндукція $С_1$—Д, помощью шнура Д—Е, проводъ Е—II, электродъ 1.

Цѣпь колебаній воздушнаго провода.

Воздушный проводъ В, искровой промежутокъ *л*, обручъ К*а*, введенная въ проводъ гибкимъ шнуромъ *а*—*г* самоиндукція *г*—Д—$С_1$, и земля или корпусъ судна К*р*.

При этомъ часть самоиндукціи Д—$С_1$ будетъ общей какъ для воздушнаго провода, такъ и для замкнутаго контура.

Часть самоиндукціи на передатчикѣ *г*—С остается выведенной изъ цѣпи положеніемъ штифта *г*, или можетъ быть совсѣмъ обрѣзана.

Въ мѣстѣ присоединенія воздушнаго провода къ обручу оставляется небольшой искровый промежутокъ *л*, чтобы сдѣлать перерывъ для колебаній при пріемѣ радіограммъ, такъ какъ нижній конецъ воздушнаго провода присоединяется къ горизонтальному проводу, натянутому въ рубкѣ, къ которому присоединенъ проводъ отъ пріемной станціи.

Съ внутренней обкладкой банокъ всегда соединяется красный зажимъ спирали, который лучше изолированъ отъ земли, что опредѣляется извѣстнымъ способомъ.

Колебанія, получаемыя отъ такой системы, меньшей амплитуды, чѣмъ при простой схемѣ, но они медленно затухающія и обезпечиваютъ распространеніе электромагнитныхъ волнъ на бо́льшія разстоянія.

Соединеніе съ землей должно быть надежно.

Работа отправительной станціи съ турбиннымъ прерывателемъ.

Когда приборы размѣщены и соединены согласно схемъ, производится настройка замкнутаго контура и отправительнаго провода какъ будетъ указано ниже, послѣ чего можно пользоваться станціей для переговоровъ.

Чтобы начать посылку радіограммы выключаютъ пріемную станцію, замыкая тѣмъ самымъ перерывъ въ цѣпи первичной обмотки спирали, замыкаютъ двухполюсный выключатель отъ

судовой цѣпи, устанавливаютъ желаемое число искръ у разрядника въ зависимости отъ разстоянія, на которомъ хотятъ вести переговоры, пускаютъ въ ходъ турбинный прерыватель, выводятъ реостатъ первичной обмотки спирали до тѣхъ поръ, пока не станетъ получаться яркая искра и начинаютъ работать на ключѣ.

По окончаніи телеграфированія поступаютъ въ обратномъ порядкѣ и ставятъ пріемную станцію на пріемъ.

Отправительная станція съ умформеромъ.

На новѣйшихъ судахъ первичная обмотка спирали Румкорфа можетъ питаться постояннымъ токомъ съ ртутнымъ прерывателемъ, какъ выше было разсмотрѣно, и перемѣннымъ токомъ получаемомъ отъ умформера.

Это сдѣлано вслѣдствіе того, что прерыватель сложенъ по своему устройству, можетъ засоряться, портиться.

Беря же для первичной обмотки перемѣнный токъ, спираль возбуждаемая симметрично, не требуетъ прерывателя, конденсаторъ является лишнимъ и обращеніе со станціей упрощается; главное не требуется имѣть въ запасѣ спирта и ртути обращеніе съ которыми затруднительно.

Всѣ приборы отправительной станціи соединяются по схемѣ на рисункѣ 131.

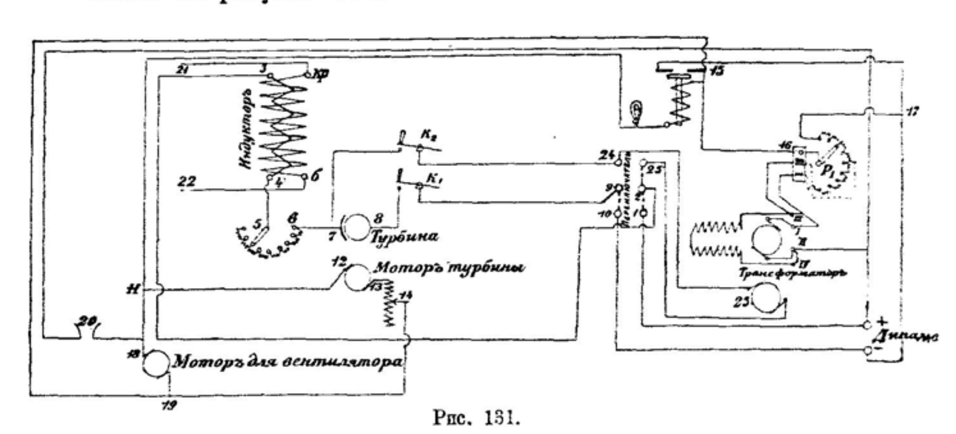


Рис. 131.

Здѣсь у первичной обмотки двѣ цѣпи: цѣпь постояннаго тока съ турбиннымъ прерывателемъ, присоединеннымъ извѣстнымъ намъ образомъ, и цѣпь перемѣнаагo тока, получаемаго отъ умформера.

Для полученія перемѣннаго тока умформеръ имѣетъ цѣпь постояннаго тока, въ которую входятъ: впускной реостатъ P′, блокировочное реле, умформеръ или трансформаторъ, состоящій изъ двигателя постояннаго тока приводящаго въ движеніе динамо перемѣннаго тока на 100 вольтъ, 20 амперъ, при 50 періодахъ въ секунду. Въ цѣпъ перемѣннаго тока входятъ: ключъ Морзе типа Л Е С, реостатъ первичной обмотки спирали, первичная ея обмотка, переключатель и щетки якоря умформера, дающаго перемѣнный токъ.

Путь постояннаго тока.

Какъ только перерывъ на пріемной станціи, при ея выключеніи, 20 будетъ замкнутъ, замыкается токъ въ цѣпи блокировочнаго реле. (Реле для включенія въ извѣстной послѣдовательности частей установки).

+ цѣпь, 20,11, лампочка блокировочнаго реле, обмотка его 15.16, ручка реостата P′, 17 и — цѣпи.

Якорь блокировочнаго реле соединитъ пластины и замкнетъ перерывъ въ цѣпи двигателя постояннаго тока умформера.

Тогда, выводя сопротивленіе на реостатѣ P′, пускаютъ въ ходъ двигатель. + цѣпь, зажимъ II и IV, обмотка электромагнитовъ двигателя IV — III, зажимъ реостата III, нѣкоторое сопротивленіе на реостатѣ P′, и 17 и — цѣпь, при чемъ усиливается намагничиваніе электромагнитовъ; при среднемъ положеніи ручки реостата намагничиваніе будетъ наибольшее.

Въ точкѣ II токъ отвѣтвляется въ якорь двигателя, зажимъ I реостата, сопротивленіе на немъ, зажимъ 16, черезъ соединенныя пластины блокировочнаго реле 15, 17, — цѣпи.

Такимъ образомъ, дѣйствуя ручкой на реоетатѣ P′, можно увеличивать скорость вращенія двигателя, а слѣдовательно измѣнять число періодовъ и напряженіе перемѣннаго тока умформера 23.

Путь перемѣннаго тока въ цѣпи первичной обмотки спирали.

Обмотка того же якоря двигателя присоединена къ двумъ кольцамъ коллекторамъ для полученія перемѣннаго тока; одна щетка якоря 23, 24, ключъ $К_2$, 7, реостатъ 6 — 5, первичная обмотка 4 — 3, переключатель 2 — 25 и другая щетка якоря 23.

Реостатомъ 5—6 регулируется сила тока въ первичной обмоткѣ спирали.

Вентиляторъ передатчика начинаетъ работать при замыканіи перерыва 20: + цѣпь, 20, 18, 19, 15, 17 —цѣпи.

Въ случаѣ неисправности умформера можно пользоваться турбиннымъ прерывателемъ, слѣдуетъ только переключатель поставить на 1 — 2 и 9 — 10, при чемъ пользуются ключемъ Брауна К′. Ключъ Морзе $К^2$ для перемѣннаго тока нѣсколько иного устройства и имѣетъ также магнитный искрогаситель. Можно пользоваться и ключемъ Брауна, но слѣдуетъ только прикрѣпить подвижную планку съ верхнимъ контактомъ къ рычагу ключа.

Умформеръ.

Умформеры употребляются двухъ родовъ: одинъ одноякорный съ однимъ магнитнымъ полемъ и съ однимъ якоремъ, об-

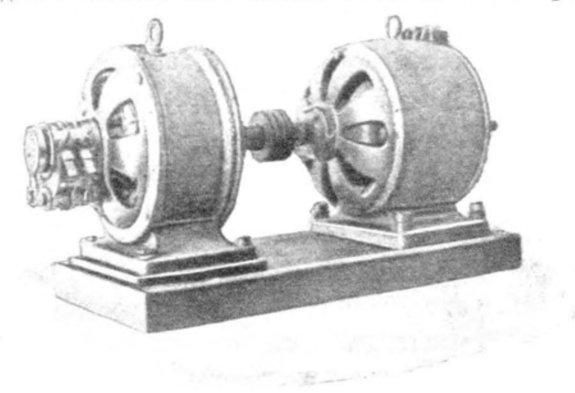


Рис 132

мотка котораго имѣетъ соединенiе съ коллекторомъ для постояннаго тока и съ коллекторомъ получаемаго отъ того же якоря перемѣннаго тока, что достигается соотвѣтствующимъ соединенiемъ обмотки якоря, какъ это дѣлается у вращающихся трансформаторовъ, или двухъякорный съ двигателемъ постояннаго тока отдѣленнымъ отъ динамо перемѣннаго тока наружный видъ котораго показанъ на рисункѣ 132.

Соединенiе зажимовъ и блокировка показаны на рисункѣ 133

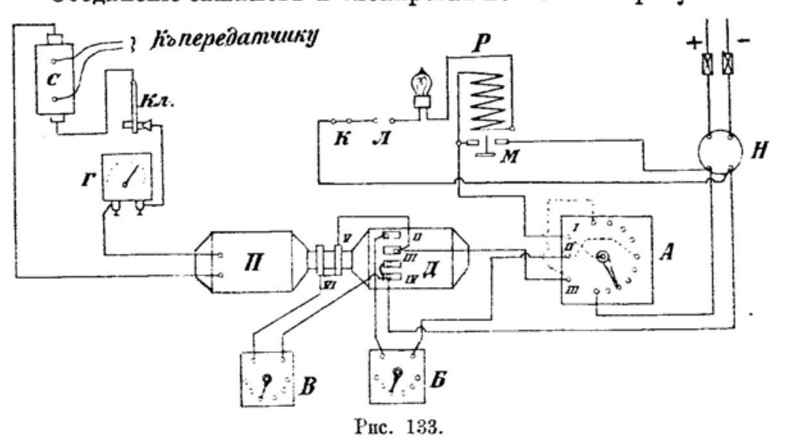


Рис. 133.

К и Л перерывы прiемнаго и телефоннаго аппаратовъ.

Здѣсь добавлено лишь, кромѣ впускного реостата, реостатъ Б для точной регулировки силы тока въ обмоткѣ электромагнитовъ двигателя Д и реостатъ В для регулировки силы тока въ обмоткѣ электромагнитовъ динамо П. Остальныя соединенiя понятны на основанiи сказаннаго по рисунку.

На рисункахъ 183 — 184 общаго расположенiя приборовъ полной судовой станцiи, объясненiе которыхъ будетъ ниже, видны соединенiя и блокировка умформера перваго рода.

Уходъ за умформеромъ тотъ же какъ и за всякимъ электродвигателемъ. Слѣдуетъ слѣдить за чистотой коллекторовъ, исправностью и смазкой подшипниковъ.

При установкѣ слѣдуетъ прослѣдить соединенiе якорей и обмотокъ электромагнитовъ, степень ихъ изоляцiи и цѣлости провода по общепринятымъ правиламъ.

Присоединенiе къ станцiи и судовой цѣпи дѣлать по даннымъ схемамъ.

Блокировочное реле.

Блокировочное реле служитъ для исключенія ошибокъ, а именно, чтобы можно было замкнуть товъ въ акорѣ умформера только тогда, когда сдѣланъ перерывъ на пріемной станціи, т. е. она выключена и когда электромагниты умформера намагничены.

Блокировочное реле состоитъ изъ катушки съ большимъ числомъ оборотовъ тонкой проволоки, при прохожденіи тока по которой втягивается стержень, замыкающій токъ въ цѣпи обмотокъ электромагнитовъ и якоря умформера.

Лампочка накаливанія, введенная послѣдовательно въ цѣпь обмотки реле, служитъ для контроля прохожденія въ ней тока.

Пріемная станція системы Телефункенъ.

Какъ въ отправительной станціи возможно производить колебанія, соотвѣтствующія желаемой длинѣ волны, такъ и пріемная станція позволяетъ обнаруживать колебанія, образуемыя достигшими до воздушнаго провода электромагнитными волнами той или другой длины.

Если мы сравнимъ простѣйшую схему пріемной станціи (рис. 134) съ такой же схемой отправительной етанціи

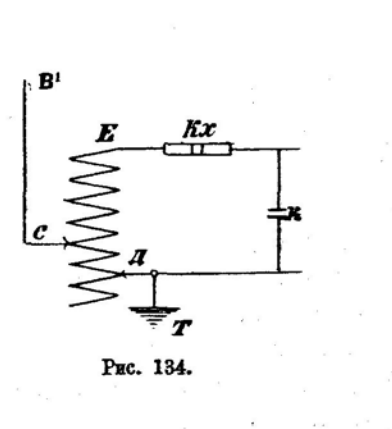


Рис. 134.

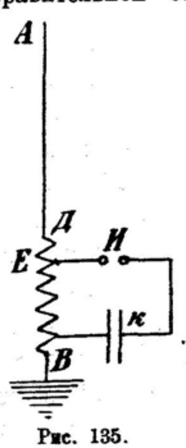


Рис. 135.

(рис. 135), то увидимъ полное ихъ сходство, разница между ними будетъ только та, что въ схемѣ пріемной станціи вмѣсто искрового промежутка введенъ кохереръ.

Схема пріемной станціи Телефункенъ.

Всѣ главные приборы, которые мы имѣемъ въ системѣ А. Попова, имѣются и здѣсь, но они нѣсколько иначе соединены.

На рисункѣ 136 дана упрощенная схема пріемной станціи Телефункенъ. Здѣсь имѣется четыре цѣпи.

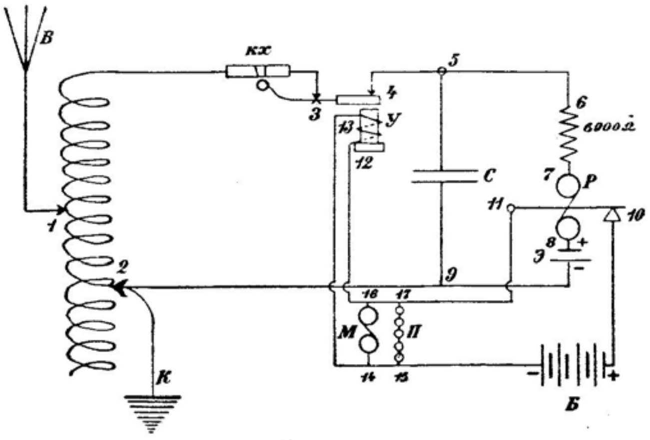


Рис. 136.

Первая цѣпь—цѣпь волебаній воздушнаго провода. Воздушный проводъ В, самоиндукція, часть резонатора въ него введенная для подстройки его на опредѣленную длину волны 1—2 и земля или корпусъ судна К.

Колебанія въ первой цѣпи вызовутъ колебанія того же періода во второй цѣпи, въ замкнутомъ контурѣ колебаній.

Самоиндукція введенная въ контуръ, составляющая резонаторъ, 2—1—Кx, кохереръ Кx, ось вращенія якоря ударника У 3, 4, 5, конденсаторъ С, 9 и 2.

Какъ только сопротивленіе кохерера уменьшится вслѣдствіе колебаній во второй цѣпи, замкнется третья цѣпь—цѣпь слабаго тока или цѣпь реле и кохерера.

+ элемента, обмотки реле 8—7, добавочное сопротивленіе въ 6000 омъ, 7—6, 5, 4, 3, кохереръ Kx, резонаторъ 1, 2, 9 и — элементъ.

При замыканіи третьей цѣпи, реле замкнетъ четвертую цѣпь—цѣпь ударника и аппарата Морзе.

+ батареи Б, контактъ 10, 11, 17, 16, обмотка электромагнитовъ ударника У, 12—13, 14, 15 и — батареи Б.

Въ точкѣ 16 токъ отвѣтвляется параллельно ударнику въ обмотки электромагнитовъ аппарата Морзе М, 16—14.

Концы обмотокъ электромагнитовъ ударника и аппарата Морзе зашунтованы поляризаціонной батареей П, 15—17.

Особенности этой схемы сравнительно со схемой А. Попова, слѣдующія:

1) Реле шунта не имѣетъ, такъ какъ перерывъ тока происходитъ раньше, чѣмъ молотокъ ударника ударитъ по кохереру, благодаря тому, что въ эту цѣпь введенъ перерывъ, производимый при началѣ притяженія якоря ударника.

Поэтому опилки въ кохерерѣ встряхиваются тогда, когда токъ третьей цѣпи уже прерванъ.

Кромѣ того, благодаря другому устройству ударника, молотокъ его бьетъ по кохереру, когда якорь притягивается къ электромагнитамъ, а не наоборотъ, какъ у А. Попова.

2) Самоиндукцій, не допускающихъ колебаній распространяться по третьей цѣпи, нѣтъ; онѣ замѣняются большой самоиндукціей обмотокъ самаго реле.

3) Обмотки электромагнитовъ ударниковъ и аппарата Морзе не имѣютъ отдѣльныхъ шунтовъ, а шунтуются одной поляризаціонной батареей, которая поглощаетъ экстратокъ размыканія четвертой цѣпи, чѣмъ уничтожается искрообразованіе въ контактѣ 10.

4) Потенціометра нѣтъ, а имѣется добавочное сопротивленіе около 6000 омъ, введенное въ третью цѣпь съ цѣлью предотвратить короткія ея замыканія помимо кохерера.

5) Всѣ приборы: кохереръ, реле, ударникъ, резонаторъ другой системы.

Первые пріемные аппараты на станціяхъ системы Телефункенъ на судахъ были образца T V K, а послѣдующіе

*

приняты типа Z M, при чемъ пріемъ можетъ въ обоихъ образцахъ производиться съ резонаторомъ или съ трансформаторомъ.

Пріемная станція Телефункенъ съ пріемнымъ аппаратомъ типа Z M.

Развернутая схема.

Пріемная станція состоитъ изъ слѣдующихъ частей: пріемнаго аппарата Z M, резонатора или трансформатора и аппарата Морзе.

Для изученія станціи разсмотримъ прежде развернутую схему, данную на рисункѣ 137.

Первая цѣпь. Воздушный проводъ L, перерывъ 1, VE, введенная часть резонатора 5—14, E, E и земля. Лишняя часть резонатора 14—E замкнута вороткимъ проводникомъ, чтобы могущія въ этой части появится колебанія замкнуть на короткую и отвести въ землю, благодаря чему эти колебанія не будутъ мѣшать чистотѣ, правильности колебаній въ первой и второй цѣпяхъ.

Вторая цѣпь. Часть резонатора, введенная въ замкнутый контуръ 14—5—V, переводитель 6—7, перерывъ 8, кохереръ Кг, перерывъ 11, 12, конденсаторъ C, 12—13, перерывъ 14—15, E, E, 14.

Третья цѣпь. Плюсъ элемента, добавочное сопротивленіе 6000 омъ, 12, 11, Кг, 8, 7, 6, V—E, E, 15—14, 18, реле 19—20, 21 и — элемента.

Четвертая цѣпь + батареи, здѣсь токъ развѣтвляется: къ ударнику 22, У, 26 и къ аппарату Морзе, 26, отсюда соединившись, 26, 27, 28, 29, и — батареи.

Поляризаціонная батарея II шунтуетъ ударникъ и аппаратъ Морзе + — 26.

При пріемѣ перерывы 1, 8, 11, 14 — 15, 26, 29, замкнуты; при выключеніи станціи кохереръ выключается перерывами 8 и 11, третья цѣпь размыкается перерывами 11 и 14 — четвертая цѣпь размыкается перерывами 26, 29.

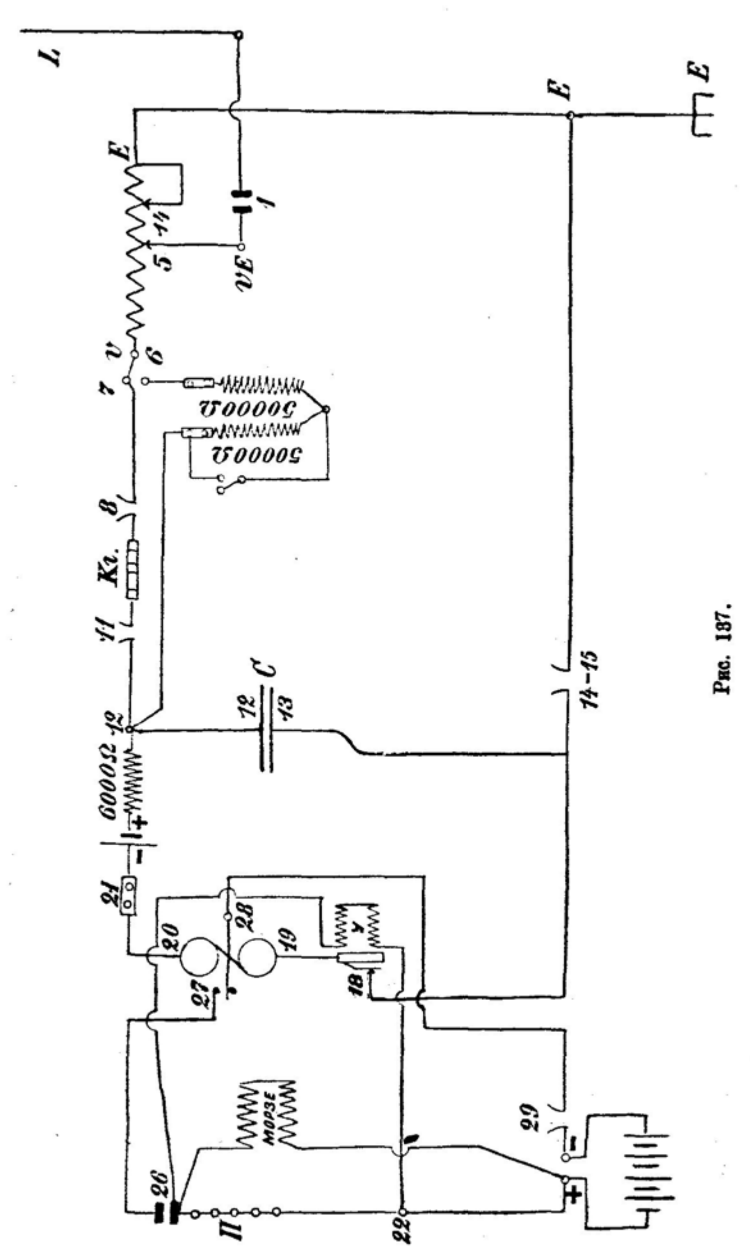


Рис. 187.

При работѣ станціи третья цѣпь прерывается въ контавтѣ у якоря ударника 18 и четвертая цѣпь прерывается въ кон-

тактѣ реле 27. Для повѣрки чувствительности реле, (цѣпи реле, часть третьей цѣпи) пользуются переключателемъ 6 — 7 ставя его внизъ, при чемъ реле замыкается черезъ сопротивленіе въ 100000 или 50000 омъ, для чего имѣются соотвѣтствующія двѣ катушки по 50000 омъ каждая.

Катушка въ 6000 омъ, бифилярно-намотанная, служитъ для избѣжанія замыканія въ этомъ случаѣ на прямую третьей цѣпи, чѣмъ предохраняется порча реле.

Устройство пріемнаго аппарата тина Z. M. Соедниненіе приборовъ.

На рисункѣ 138 показано дѣйствительное расположеніе и ссединеніе приборовъ аппарата типа Z. M. съ присоединеннымъ къ нему резонаторомъ и аппаратомъ Морзе. Всѣ приборы размѣщены и прикрѣплены на верхней крышкѣ, частью сверху, частью снизу ея, деревяннаго ящика аппарата на днѣ котораго лежатъ четыре элемента, составляющіе батарею четвертой цѣпи.

Этотъ ящикъ ставится на коробчатое основаніе, на передней части котораго укрѣпленъ аппаратъ Морзе.

Въ ящикѣ помѣщается колесо съ бумажной лентой.

Резонаторъ распологается отдѣльно.

Сплошными линіями на рисункѣ показаны части, находящіяся на верху крышки, красными пунктиромъ и линіями части подъ крышкой.

Слѣва реле P врѣзано своимъ основаніемъ въ крышку.

Впереди (т. е. внизу на рисункѣ) общій переключатель къ которому сведены всѣ перерывы цѣпей станціи. Къ переключателю крѣпится въ особыхъ пружинныхъ зажимахъ кохереръ Кɩ. Затѣмъ врѣзанъ въ крышку ударникъ У, штифтъ переключателя V, переключатель 37 — 36, зажимы V ·E, E и штепсель 40 — 41.

Подъ доской размѣщены: конденсаторъ C, иоляризаціонная батарея П, катушка съ добавочнымъ сопротивленіемъ 6000 омъ, элементъ и всѣ соединительные проводники. Главная особенность этого аппарата та, что, пользуясь общимъ переключателемъ, при горизонтальномъ его положеніи, всѣ цѣпи замкнуты

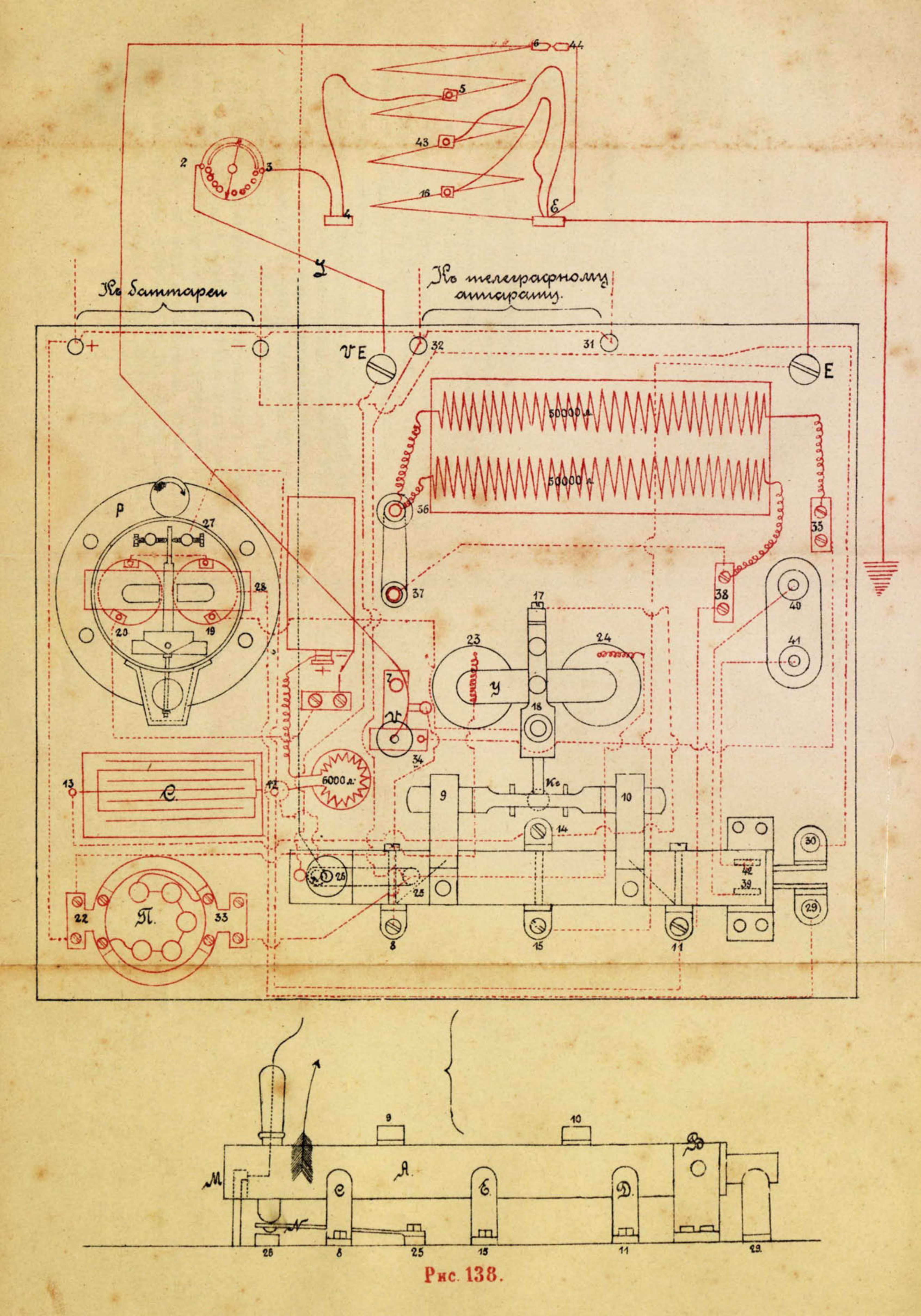


Рис. 138.

и станція готова къ пріему; при вертикальномъ положеніи переключателя всѣ цѣпи пріемной станціи разомкнуты, станція выключена и замкнутъ перерывъ въ минусовомъ проводѣ цѣпи первичной обмотки спирали въ отправительной станціи (рис. 119) и она готова къ дѣйствію. Поэтому нѣтъ надобности для пріема и отправленія пересоединять воздушный проводъ, замыкать и размыкать нѣсколько выключателей и переводителей, а достаточно поворачивать въ желаемое положеніе общій переключатель.

Разсмотрѣніе цѣпей по рисунку 138.

Первая цѣпь. Воздушный проводъ L, I, V E, реостатъ, ослабляющій колебанія 2—3, если это нужно, 4, 5, 43, и земля.

Вторая цѣпь. Введенная часть резонатора 43—5—6, V, 7, 8—9, кохереръ Кг, 10—11, 12, конденсаторъ С, 13, 14—15, Е, Е, 43. Излишніе обороты резонатора замкнуты проводниками 43—Е и 16—Е.

Третья цѣпь. + элемента, сопротивленіе 6000 омъ, 12, 11, 10, кохереръ Кг, 9, 8—7, V, 6—5, 5—43, Е, 15—14, 17, перерывъ у ударника 17, 18, реле 19—20, — элемента.

Четвертая цѣпь + батареи на днѣ ящика, здѣсь токъ развѣтвляется: +, зажимъ поляризаціонной батареи 22, обмотки ударника 23—24, 25, и + батареи, зажимы аппарата Морзе, 31—32 и 25, отъ точки 25 токъ соединившись идетъ черезъ контактную пластину 25—26, рабочій винтъ реле 27, черезъ язычекъ, якорь реле и его тѣло, 28, 29—30 и — батареи.

Для повѣрки чувствительности реле нажимаютъ штифтъ переключателя V и тогда между V и 7 получается перерывъ, а между V и 34 получается контактъ; тогда при не нажатомъ переключателѣ 36—37 токъ отъ + элемента замкнется по цѣпи реле: + элемента, 6000 омъ, 12, 11, одна катушка въ 50000 омъ 38—36, другая катушка въ 50000 омъ 36—35, 34, весь резонаторъ 6—Е, Е, 15—14, 17, 18, 19—20, и — элемента.

Если нажать кнопку переключателя 36, то будетъ въ эту цѣпь введена одна катушка 36—35, а катушка 36—38 будетъ выведена проводомъ 37—38.

Вмѣсто аппарата Морзе можно включать обыкновенный электрическій звонокъ съ сопротивленіемъ обмотокъ электромагнитовъ, подходящимъ къ сопротивленію аппарата Морзе для чего пользуются особымъ переводителемъ.

Поляризаціонная батарея П—22—33—25 шунтуетъ цѣпи ударника и аппарата Морзе.

Описаніе отдѣльныхъ частей пріемнаго аппарата типа Z. M.

Общій переключатель.

Общій переключатель состоитъ изъ эбонитоваго бруска квадратнаго сѣченія (рис. 138).

Онъ можетъ поворачиваться на оси В и принимать или горизонтальное или вертикальное положеніе.

Въ немъ вдѣланы три мѣдныхъ штифта, соприкасающіеся при горизонтальномъ его положеніи съ пружинными гибкими контактами С (8), Е (14—15) и Д (11). На правомъ его концѣ мѣдная надѣлва соединяетъ пружинные контакты 29—30. На лѣвомъ концѣ внизу эбонитовой кнопкой онъ нажимаетъ на контактную пластину 25—26. На лѣвомъ же концѣ, сверху вставляется штифтъ 1 съ воздушнымъ проводомъ L; гнѣздо этого штифта сцѣпляется съ крючкомъ М, соединенномъ съ зажимомъ 1.

Два проводника цѣпи спирали отправительной станціи соединяются штепселемъ 40—41 съ пластинами подъ доской 39—42, остающіяся разомкнутыми при горизонтальномъ положеніи общаго переключателя.

Чтобы повернуть переключатель А въ вертикальное положеніе, слѣдуетъ штифтъ воздушнаго провода нажать влѣво, чтобы освободить лѣвый конецъ переключателя отъ крючка М, и тогда можно переключатель повернуть вертикально, при этомъ получатся перерывы 1, 25—26, 8—9, 14—15, 11—10, 30—29, а пластины 39—42 соединятся мѣдной надѣлкой, имѣемой на правомъ концѣ переключателя.

Соединительные проводники подъ доской изолированы и присоединяются къ приборамъ особыми зажимами съ гайками на рѣзьбѣ.

Подробности устройства аппарата и внѣшній видъ даны на слѣдующихъ рисункахъ.

Рис. 139.

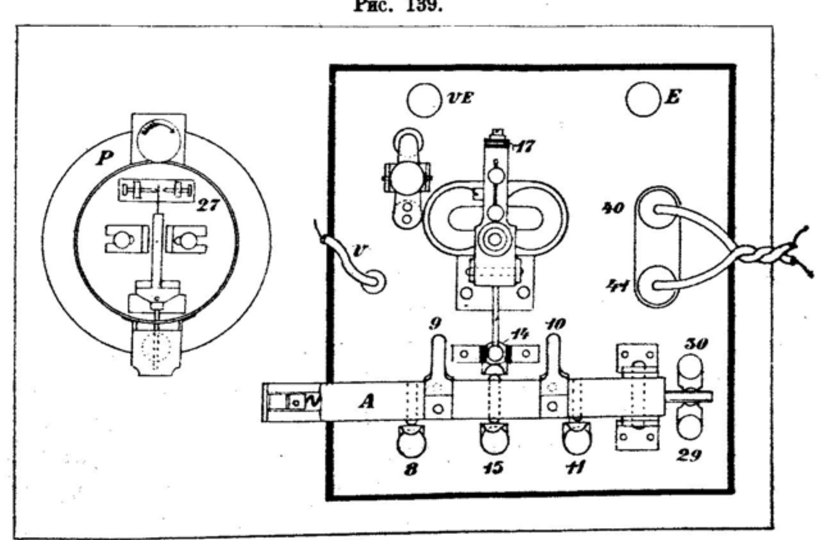


Рис. 140.

Видъ снизу (рис. 139,) видъ сверху (рис. 140), наружный видъ аппарата (рис. 141).

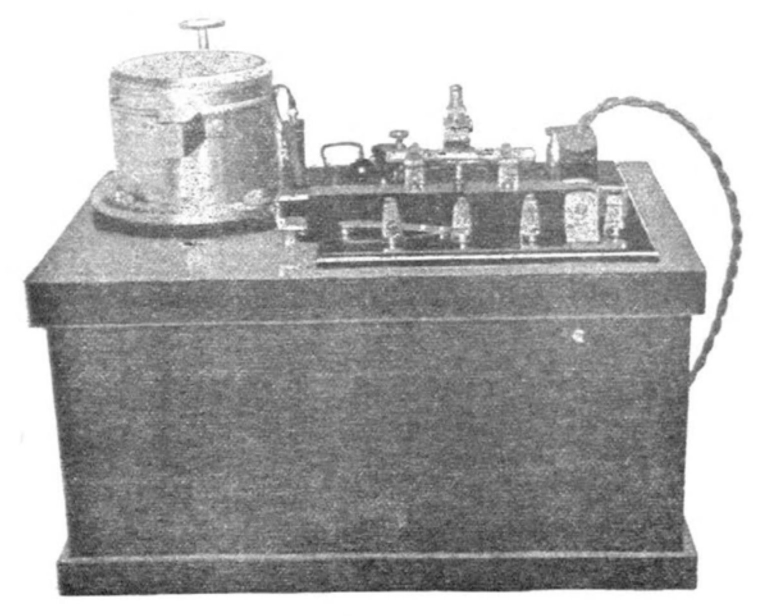


Рис. 141.

Разсматриваніе рисунковъ 139 и 140 поможетъ повторить и уяснить описанныя схемы, для чего отдѣльнымъ частямъ даны обозначенія соотвѣтственно приведеннымъ выше схемамъ.

Поляризаціонная батарея.

Назначеніе.

Поляризаціонная батарея П (рис. 136, 137, 138) служитъ для поглощенія экстра-тока размыканія въ цѣпяхъ ударника и аппарата Морзе, чѣмъ уничтожаются искры въ контактѣ между язычкомъ реле и рабочимъ (контактнымъ) его винтомъ.

Какъ извѣстно изъ предъидущаго, при перерывахъ тока въ цѣпяхъ ударника и аппарата Морзе, вслѣдствіе самоиндукціи обмотокъ ихъ электромагнитовъ, появляется экстратокъ, который и будетъ служить причиной появленія искръ между

язычкомъ реле и рабочимъ винтомъ. Эти искры будутъ мѣшать отчетливой работѣ кохерера и портить контактныя поверхности, для устраненія чего, вмѣсто обычныхъ шунтовъ изъ бифилярно намотанныхъ катушекъ (А. Попова) или брусковъ кремнія съ коксомъ (Дюкрете), концы обмотокъ электромагнитовъ ударника и аппарата Морзе шунтуются параллельно присоединяемой поляризаціонной батареей (рис. 142).

Батарея состоитъ изъ пяти небольшихъ баночекъ Б съ подкисленной водой, въ каждую погружено по два проволочныхъ платиновыхъ электрода Э, Э, соединенныхъ между собой послѣдовательно, составляя батарею вольтаметровъ.

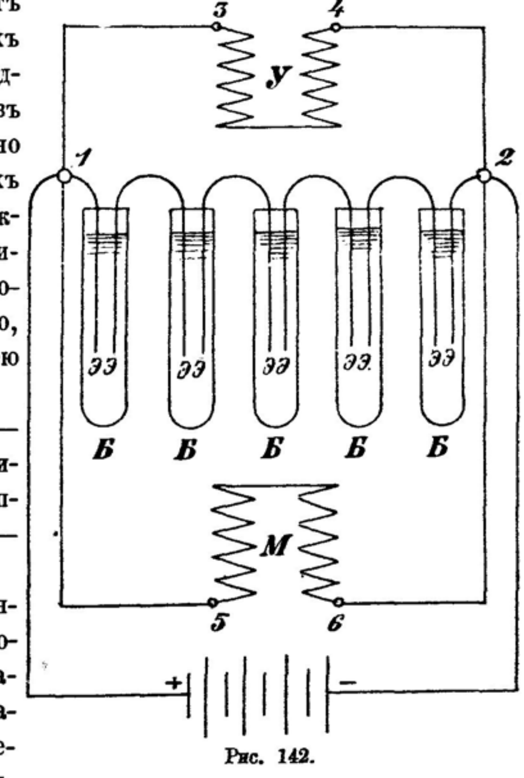


Рис. 142.

Концы батареи 1—2 шунтуютъ ударникъ 1—3—4—2 и аппаратъ Морзе 1—5—6—2.

Вслѣдствіе равенства напряженій поляризаціонной батареи относительно напряженія батареи четвертой цѣпи, прямой токъ черезъ поляризаціонную батарею не проходитъ.

Заряжаясь на счетъ экстратока при размыканіи, поляризаціонная батарея поглощаетъ его, устраняетъ появленіе искръ въ перерывѣ и обезпечиваетъ исправное дѣйствіе кохерера, а слѣдовательно и всей пріемной станціи.

Такимъ образомъ поляризаціонная батарея можетъ принять нѣкоторый зарядъ.

При перерывахъ въ работѣ третьей цѣпи, батарея разряжается сравнительно медленно черезъ обмотки электромагнитовъ ударника и аппарата Морзе, а слѣдовательно всегда поддерживается способность ея вновь воспринимать заряды отъ экстратока.

Устройство.

Каждый элементъ батареи состоитъ изъ стекляннаго цилиндрическаго сосуда, длиной 20 м/м, діаметромъ 5 м/м, наполненный подкисленной водой почти доверху съ плотно вставленными двумя платиновыми проволоками діаметромъ 0,6 м/м.

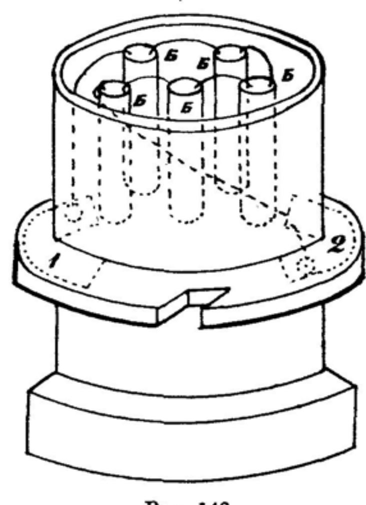


Рис. 143.

Всѣ пять элементовъ, соединенные послѣдовательно, помѣщаются въ особомъ эбонитовомъ чехлѣ (рис. 143) съ одной стороны открытомъ, съ двумя контактными планками ва круговомъ фланцѣ, къ которымъ выведены полюса батареи.

Такимъ образомъ собранная батарея вставлиется на свое мѣсто подъ крышкой, присоединяясь къ цѣпи пружинными контактными пластинами.

Открывъ крышку, легко батарею вынуть, осмотрѣть или замѣнить запасной.

Повѣрка неисправности полиризаціонной батареи.

Если будетъ замѣчено появленіе искръ въ контактѣ реле, то слѣдуетъ, вынувъ батарею, встряхнуть ее и опять поставить на мѣсто; если и послѣ этой мѣры искры будутъ продолжать появляться, то батарею слѣдуетъ считать испорченной и замѣнить запасной.

Искры въ контактѣ реле надо наблюдать черезъ лупу, такъ какъ не всегда простымъ глазомъ можно ихъ хорошо замѣтить.

Кохереръ системы «Телефункенъ».

Кохереръ, принятый въ пріемныхъ аппаратахъ «Телефункенъ», по своему устройству, похожъ на кохереръ Маркони и дѣйствіе его основано на извѣстныхъ намъ явленіяхъ.

Кохереръ состоитъ изъ стеклянной трубки (рис. 144) съ съуженной среднею частью, внутри хорошо отшлифованной.

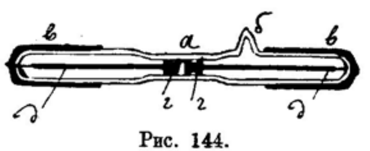


Рис. 144.

У трубки имѣется отростокъ б, черезъ который воздухъ выкачивается, послѣ чего онъ запаивается.

Благодаря герметичности укупорки и разрѣженному воздуху, внутри трубки не можетъ появиться сырость или влага, что обезпечиваетъ большую продолжительность дѣйствія.

Въ съуженной части трубки *а* вставлены два, хорошо пригнанные къ внутреннимъ поверхностямъ трубки, нейзильберные электрода съ косыми отшлифованными срѣзами *г*, *г*.

Электроды соединяются съ наружными нейзильберными контактными оправами *в*, *в* на концахъ трубки платиновыми проволоками *д*, *д*. Оправы крѣпятся къ трубкѣ на гипсѣ.

Между электродами помѣщаются опилки вѣроятнаго состава: 96 % никкеля и 4 % серебра; поэтому этотъ кохереръ съ высокимъ критическимъ вольтажемъ.

Сопротивленіе кохерера въ спокойномъ состояніи можетъ достигать очень большой величины; подъ дѣйствіемъ колебаній сопротивленіе уменьшается до 2000 омъ и при сильныхъ колебаніяхъ даже до нѣсколькихъ омъ.

Примѣчаніе. Емкость кохерера 18—25 сантиметр. (0,001 микрофарады).

Чувствительность кохерера.

Благодаря формѣ промежутка между поверхностями электродовъ возможно измѣненіе чувствительности (регулированіе) кохерера, для чего достаточно вращать кохереръ около своей оси.

При положеніи кохерера узкимъ промежуткомъ внизъ, чувствительность кохерера наибольшая, такъ какъ тоже количество опилокъ соприкасается съ бо́льшей поверхностью электродовъ. При поворотѣ кохерера на полъ оборота широкимъ промежуткомъ внизъ, чувствительность будетъ наименьшая, такъ какъ тоже количество опилокъ соприкасается съ меньшею поверхностью электродовъ.

Положеніе отростка, черезъ который выкачивается воздухъ изъ трубки, соотвѣтствуетъ узкому промежутку, поэтому по положенію отростка можно судить о томъ на какую чувствительность онъ повернуть.

Отростокъ вверхъ — чувствительность наименьшая, внизъ — наибольшая.

Кохереры изготовляются фабричнымъ способомъ, чувствительность ихъ опредѣляется испытаніемъ и употребляются они въ зависимости отъ разстоянія передачи для которой они назначены.

Отъ продолжительной работы кохереры теряютъ способность девохерироваться, дѣлаются чрезмѣрно чувствительными, т. е. все время проводятъ токъ третьей цѣпи, и для дальнѣйшаго употребленія не годны.

Обращеніе съ кохерерами.

Вслѣдствіе особенности системы кохереровъ и ихъ выдѣлки негодные кохереры исправить нельзя.

Кохереры могутъ служить приблизительно около 300 рабочихъ часовъ.

Кохереры крѣпятся къ общему переключателю въ особыхъ пружинныхъ зажимахъ, позволяющихъ поворачивать кохереръ

около оси и легко замѣнять запаснымъ. Его слѣдуетъ такъ вставлять, чтобы щель между электродами приходилась противъ молоточка ударника и чтобы онъ упирался на имѣемые упоры.

При вертикальномъ положеніи переключателя опилки ложатся на нижній электродъ и въ самомъ кохерерѣ получается полный перерывъ для колебаній, могущихъ образоваться въ немъ самомъ, отъ сильныхъ колебаній при работѣ своей отправительной станціи.

Храненіе кохереровъ.

Запасные кохереры хранятся въ особыхъ деревянныхъ ящикахъ, обклеенныхъ внутри станіолемъ для предохраненія отъ разрядовъ, по десяти штукъ въ каждомъ (рис. 145). Для сохраненія чувствительности слѣдуетъ ихъ хранить въ помѣщеніи по возможности отдаленномъ отъ помѣщенія станціи, такъ какъ сильныя колебанія своей отправительной станціи могутъ ихъ портить.

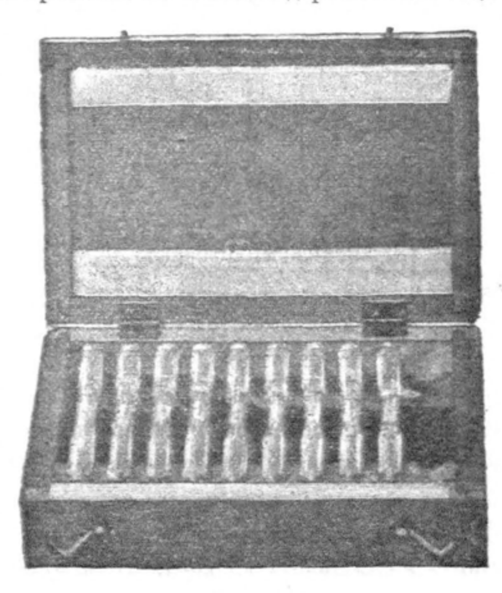


Рис. 145.

Къ каждой станціи отпускается 20 кохереровъ въ двухъ ящикахъ.

Ударникъ (Клопферъ).

Ударникъ служитъ точно также, какъ и въ станціяхъ А. Попова, для встряхиванія опилокъ въ кохерерѣ помощью частыхъ ударовъ по немъ.

Устройство.

Ударникъ врѣзанъ въ верхнюю крышку пріемнаго аппарата, рабочія его части выступаютъ наружу; нижнія части доступны для осмотра, открывъ крышку.

Ударникъ (рис. 146) состоитъ изъ подковообразнаго магнита N съ двумя катушками сопротивленіемъ по 5 омъ каждая, т. е. общимъ сопротивленіемъ 10 омъ.

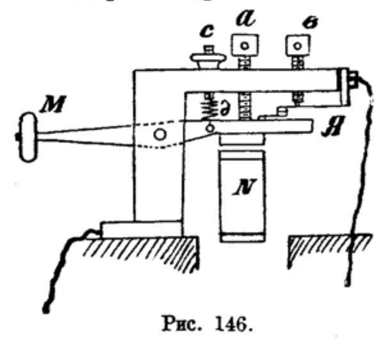


Рис. 146.

Своими полюсными наконечниками электромагнитъ обращенъ вверхъ.

Вблизи электромагнита укрѣпленъ на доскѣ кронштейнъ Г-образной формы.

На вертикальной части кронштейна имѣется прорѣзь, въ которой на оси ходитъ двухплечный рычагъ; на концѣ лѣваго плеча укрѣпленъ молоточекъ М, на правомъ плечѣ якорь изъ мягкаго желѣза Я, приходящійся противъ полюсныхъ наконечниковъ электромагнита, отъ которыхъ якорь оттягивается пружиной *д*, упругость которой можно мѣнять гайкой С. На горизонтальной части кронштейна имѣется два винта. Винтъ *а* упорный, къ которому правое плечо рычага всегда притягивается пружиной *д* и, перемѣщая который, можно измѣнять ходъ, розмахъ рычага, а слѣдовательно молоточка М. На нижнемъ концѣ винта имѣется резина для смягченія ударовъ. Винтъ *в* нажимаетъ на контактную пружину, соприкасающуюся съ контактной пружиной на верху праваго плеча рычага. Пользуясь этимъ винтомъ, можно устанавливать въ желаемый моментъ перерывъ между контактными пружинами, когда якорь притягивается при работѣ ударника; перерывъ введенъ въ третью цѣпь согласно выше приведеннымъ схемамъ.

Головки винтовъ *а* и *в* имѣютъ отверстія для вставленія шпильки для передвиженія ихъ вращеніемъ. Сбоку кронштейна имѣется общій для обоихъ винтовъ стопорный винтъ.

Токъ въ обмотки электромагнитовъ ударника, соединенныя послѣдовательно, подводится снизу.

Токъ къ перерыву контакта Я подводится изолированнымъ проводникомъ къ верхней контактной пружинѣ и выходитъ черезъ нижнюю контакную пружину, тѣло рычага и кронштейна.

Молоточекъ при работѣ ударника двигается вверхъ и внизъ между двумя эбонитовыми упорками, къ которымъ всегда прижимается кохереръ при горизонтальномъ положенiи переключателя.

Благодаря этому всегда сохраняется, установленное при регулировкѣ ударника, разстоянiе между молоточкомъ и нижней поверхностью кохерера.

Работа ударника.

Якорь ударника при замыканiи третьей цѣпи, контакта между язычкомъ реле и рабочимъ винтомъ, начинаетъ притягивается, при этомъ размыкаются пружинные контакты третьей цѣпи, и затѣмъ молоточекъ ударяетъ по кохереру въ то время, когда въ немъ токъ уже прерванъ.

Одновременно съ ударникомъ токъ замыкается и въ аппаратѣ Морзе. Якорь ударника притягивается и ложится на мѣдные штифты въ полюсныхъ наконечникахъ, служащихъ для предовращенiя прилипанiя къ нимъ якоря вслѣдствiе остаточнаго магнитизма.

Какъ только реле разомкнетъ цѣпь ударника и аппарата Морзе, если колебанiя продолжаютъ достигать до кохерера, происходятъ тѣ же явленiя, къ той же послѣдовательности, и ударникъ бьетъ по кохереру часто и отчетливо.

Регулировка ударника.

Регулировка ударника заключается въ трехъ дѣйствiяхъ:

1. Установка упорнаго винта для желаемаго розмаха молоточка. Когда токъ въ обмоткахъ электромагнитовъ прерванъ

молоточекъ М долженъ быть удаленъ отъ кохерера около 1 м/м., при такомъ розмахѣ работа ударника будетъ правильна и точна.

Этотъ розмахъ устанавливается упорнымъ винтомъ *а*, который закрѣпляется особымъ стопорнымъ винтомъ.

2. Установка необходимой упругости пружины *д*.

Упругость пружины *д* должна быть достаточна для отрыванія якоря отъ полюсныхъ наконечниковъ электромагнитовъ, что достигается вращеніемъ гайки С. Объ достаточной упругости пружины *д* судятъ по работѣ ударника и, при нѣкоторомъ навыкѣ, легко провѣрять ее, прижимая пальцемъ якорь къ наконечникамъ.

3. Установка винта, регулирующаго размыканіе третьей цѣпи между контактными пружинами.

Размыканіе третьей цѣпи должно происходить между контактными пружинами на половинѣ хода якоря отъ своего нижняго положенія до кохерера.

Это легко устанавливается винтомъ *в* на глазъ или, прижавъ пальцемъ якорь къ наконечникамъ, устанавливаютъ разстояніе между контактными пружинами равное приблизительно въ $^1/_4$—$^1/_2$ миллиметра.

Повѣрка регулировки ударника.

Чтобы провѣрить регулировку ударника, удостовѣряются въ правильности установки его частей. Повѣряютъ цѣлость проводовъ цѣпи, для чего осторожно пальцемъ касаются противовѣса язычка реле, при чемъ якорь ударника долженъ притягиваться; затѣмъ заставляютъ работать ударникъ нажимая штифтъ V, т. е. замыкая третью цѣпь, при чемъ ударникъ долженъ отчетливо работать. Нѣкоторыя подробности повѣрки будутъ изложены ниже.

Поляризованное реле Сименса.

Для замыканія четвертой цѣпи служитъ поляризованное реле Сименса, вводимое въ третью цѣпь.

Это реле отличается своимъ устройствомъ, позволяющимъ регулировать на очень большую чувствительность, т. е. замыкать контактъ четвертой цѣпи при очень небольшихъ уменьшеніяхъ сопротивленія кохерера, и отличается нечувствительностью ко внѣшнимъ ударамъ и сотрясеніямъ, что очень удобно въ судовой обстановкѣ.

Напримѣръ, на одномъ изъ нашихъ крейсеровъ, легкой постройки, реле и вся пріемная станція работала исправно при стрѣльбѣ изъ 6″ орудія, находящагося въ 20 футахъ отъ станціи. На другомъ крейсерѣ станція работала исправно въ то время, когда отъ стрѣльбы выпали щиты рубки, въ которой помѣщалась станція, и сорвало даже спираль со стѣны.

Измѣненія температуры отзываются нѣсколько на чувствительность, которую можно поправить въ этомъ случаѣ регулировкой съ помощью только регулировочнаго винта.

Устройство реле.

Описаніе устройства реле приводится въ предположеніи, что регулировочный винтъ обращенъ отъ насъ дальше, а противовѣсъ съ кожухомъ ближе къ намъ. (Рис. 148).

Въ мѣдномъ цилиндрическомъ корпусѣ, привернутомъ къ верхней доскѣ аппарата, (рис. 147 и 148, внѣшній видъ пока-

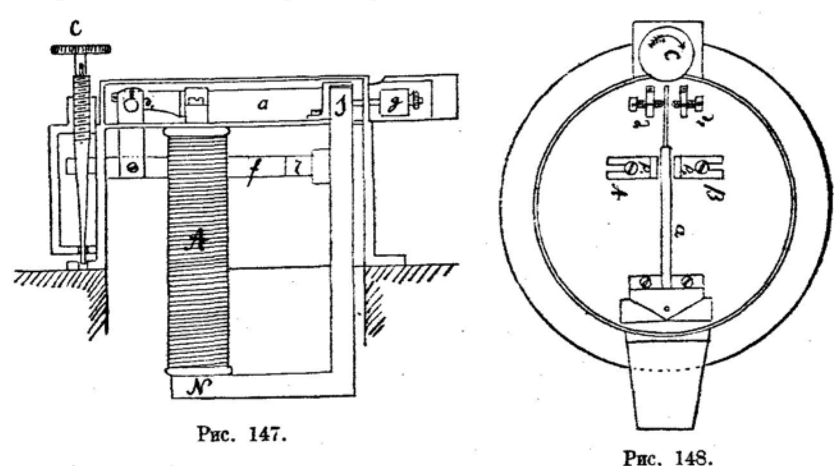


Рис. 147.

Рис. 148.

*

занъ на предыдущихъ рисункахъ), помѣщается стальной магнитъ NS, изогнутый въ видѣ опрокинутой буквы Ⅎ. Къ нижнему полюсу N крѣпятся два сердечника, мягкаго желѣза, A и B, на концы которыхъ надѣваются подвижные полюсные наконечники P^1, P^2, такъ же мягкаго желѣза, и крѣпятся къ нимъ особыми винтами.

Въ наконечникахъ имѣются прорѣзи, позволяющія передвигать ихъ, приближая или удаляя другъ отъ друга, послѣ чего укрѣпляются стопорными винтами въ желаемомъ положеніи.

Какъ сердечники, такъ и наконечники намагничены одноименнымъ N-мъ магнитизмомъ.

Между наконечниками помѣщается якорь мягкаго желѣза *a*, который можетъ вращаться на оси, укрѣпленной въ прорѣзи другого полюса магнита S, вслѣдствіе чего самъ якорь намагниченъ тѣмъ же S-мъ магнитизмомъ, разноименнымъ съ намагниченными наконечниками.

Къ наружному концу якоря придѣланъ язычекъ съ платиновымъ контактомъ на концѣ, съ правой его стороны.

Ходъ язычка, а слѣдовательно и якоря, ограничивается двумя винтами, лѣвымъ упорнымъ винтомъ ∂^1, и правымъ рабочимъ винтомъ ∂^2, имѣющимъ на своемъ концѣ платиновый контактъ.

Якорь реле уравновѣшанъ посредствомъ, прикрѣпленнаго къ нему, противовѣса g, могущаго перемѣщаться и закрѣпляться въ желаемомъ положеніи, благодаря чему можно, точно уравновѣсивъ язычекъ, регулировать реле на большую чувствительность. Грузъ закрытъ особымъ кожухомъ.

На наконечники A и B вадѣты катушки съ обмотками сопротивленіемъ каждой около 40000 омъ.

Соединеніе обмотокъ и навивка ихъ такова, что при прохожденіи постояннаго тока, даже незначительной силы, при уменьшеніи сопротивленія кохерера, намагничиваніе праваго сердечника съ наконечникомъ будетъ усиливаться, а лѣваго ослабляться.

Концы обмотокъ выведены внизъ къ особымъ зажимамъ.

Надъ верхними концами катушекъ имѣется мѣдная горизонтальная переборка, поверхъ которой расположены только наконечники. якорь съ осью и винты ∂^1. и ∂^2. Оба винта ∂^1 и ∂^2 ввернуты въ разрѣзанные концы общей скобы и могутъ крѣпиться особыми стопорными винтами.

Головки винтовъ снабжены отверстіями для вставленія шпильки.

Скоба крѣпится къ пластинѣ *f*, которая въ свою очередь крѣпится къ корпусу пластинчатой пружной *r*, стремящейся всю пластину f, а съ ней и скобу отжимать влѣво.

Съ лѣвой стороны, на наружный конецъ пластины *f*, нажимаетъ коническій регулировочный винтъ С, обращенный съуженнымъ концомъ внизъ. Конусъ винта 4°.

Винтъ на верху имѣетъ головку съ награвированной стрѣлкой (сторона вращенія для увеличенія чувствительности) и ввинчивается на очень мелкой и точной рѣзьбѣ, (число нитокъ 84 на дюймъ), въ приливъ общаго корпуса реле, закрывающаго винтъ во всю его длину.

При вращеніи регулировочнаго винта вправо, по стрѣлкѣ, винтъ опускается и своею коническою поверхностью нажимаетъ и отодвигаетъ вправо пластину f съ винтами ∂^1 и ∂^2, при вращеніи винта С влѣво, противъ стрѣлки, винтъ поднимается, упругостью пружины *r* пластина f съ винтами ∂^1, и ∂^2 двигается влѣво.

Измѣняя положеніе винтовъ ∂^1, и ∂^2, якорь *a* устанавливается въ магнитномъ полѣ, образуемомъ наконечниками такъ, чтобы при отсутствіи тока въ реле онъ прилегалъ бы своимъ язычкомъ къ лѣвому упорному винту ∂^1; это достигается при равныхъ промежуткахъ между срѣзами наконечниковъ и боками якоря. Дѣйствіе одноимевнаго магнетизма наконечниковъ на якорь, намагниченный магнитизмомъ противуположнаго наименованія, одинаково, что позволяетъ якорю сохранять свое среднее положеніе.

Сверху реле закрывается крышкой съ толстымъ шлифованнымъ стекломъ.

Дѣйствіе реле.

Какъ только слабый токъ замкнется въ третьей цѣпи, тотчасъ же сила намагничиванія лѣваго наконечника P^1 ослабѣетъ, а праваго P^2 усилится, вслѣдствіе чего якорь реле *a* перескочитъ отъ упорнаго винта ∂_1 къ рабочему ∂_2 и замкнетъ своимъ язычкомъ токъ четвертой цѣпи согласно объясненнымъ выше схемамъ.

Чувствительность реле.

Чувствительность реле можно довести до 100000 омъ, включенныхъ въ третью цѣпь вмѣсто кохерера, т. е. реле будетъ замыкаться при силѣ тока около 0,012 миллиампера (0,000012 амперъ), но при этомъ реле очень чувствительно къ внѣшнимъ вліаніямъ и лучше дѣлать чувствительность въ 50000 омъ. Нечувствительность къ внѣшнимъ ударамъ и сотрясеніямъ достигается уменьшеніемъ разстоянія между наконечниками и якоремъ.

Необходимыя предосторожности при обращеніи съ реле.

При какихъ бы то не было работахъ съ реле никогда не слѣдуетъ касаться его частей руками, а производить ихъ спеціальными инструментами, имѣющимися для этой цѣли въ рабочемъ ящикѣ.

Не слѣдуетъ реле держать долго открытымъ со снятой крышкой.

Отступленіе отъ этихъ правилъ влечетъ скорое загрязненіе контактовъ язычка, винтовъ, чистка которыхъ представляетъ весьма тонкую и кропотливую работу, требующую большого навыка.

Реле отпускаются изъ мастерской со свидѣтельствами объ вхъ вывѣркѣ и отличаются своею чувствительностью и точностью.

Какъ практика показала, при установкѣ пріемные аппараты слѣдуетъ такъ распологать, чтобы якорь реле находился въ плоскости шпангоута (поперекъ судна), такъ какъ при такомъ положеніи не требуется точнаго совпаденія центра тяжести рычага съ его осью, установка чего однако легко достигается имѣющимся приспособленіемъ.

Реле очень чувствительно, кажется нѣжнымъ приборомъ, регулировка кропотлива, но разъ достигнутая держится долго.

Не слѣдуетъ обмотки реле замыкать на прямую, такъ какъ черезчуръ большая сила тока можетъ измѣнить намагничиваніе сердечниковъ, вслѣдствіе чего измѣнится регулировка; для этой цѣли и служитъ добавочное сопротивленіе 6000 омъ, вводимое въ цѣпь у + элемента.

Регулировка реле.

Отъ регулировки реле зависитъ исправная работа всего пріемнаго аппарата, а слѣдовательно и всей станціи, и должна производиться съ большимъ вниманіемъ, съ соблюденіемъ всѣхъ приводимыхъ здѣсь указаній въ опредѣленномъ порядкѣ, послѣдовательности и пріобрѣтается навыкомъ. Малѣйшее отступленіе или небрежность влекутъ за собой неисправность реле, а вмѣстѣ съ нимъ и неисправность всей станціи.

Регулировка реле двоякая.

Регулировка обыкновенная помощью одного регулировочнаго винта и общая, заключающая установку всѣхъ его частей.

Обыкновенная регулировка реле регулирующимъ винтомъ.

Эта регулировка можетъ производиться по мѣрѣ надобности и при исправности всѣхъ частей быстро даетъ желаемую чувствительность прибора. Прежде чѣмъ регулировать слѣдуетъ повѣрить наличную регулировку.

Для повѣрки регулировки реле на наибольшую чувствительность, переключатель ставятъ на 100000 омъ и нажимаютъ

штифтъ *v* при присоединенныхъ всѣхъ приборахъ согласно схемѣ, но отрощенномъ воздушномъ и земномъ проводѣ, и если ударникъ будетъ работать, точно отвѣчая на нажиманія штифта, которымъ воспроизводятъ знаки Морзе, то регулировка реле хороша, оно исправно и ничего предпринимать не слѣдуетъ. Если ударникъ при нажиманіи штифта не будетъ работать при введеніи 50000 омъ, то вращаютъ регулирующій винтъ по стрѣлвѣ до тѣхъ поръ, пока ударникъ не начнетъ работать сначала тихо, затѣмъ сильнѣе, чаще и наконецъ не остановится съ притянутымъ якоремъ; тогда вращаютъ регулирующій винтъ въ обратную сторону, пока ударникъ не начнетъ правильно работать.

Общая регулировка.

Если регулировки реле нельзя достигнуть вышеописаннымъ способомъ съ помощью одного регулирующаго винта, то части реле не установлены правильно для работы на наибольшую чувствительность, и тогда надо дѣлать общую регулировку. Эту регулировку слѣдуетъ дѣлать по возможности рѣже и только съ разрѣшенія миннаго офицера, завѣдывающаго станціей.

Первое условіе чистота помѣщенія, всюду съ ближайшихъ частей должна быть стерта пыль, а у работающаго телеграфиста опрятно вымыты руки.

Установка реле заключается въ слѣдующихъ пяти дѣйствіяхъ:

1) Повѣрка якоря на оси.

2) Установка полюсныхъ ваконечниковъ.

3) Установка упорнаго винта.

4) Установка рабочаго винта.

5) Установка регулирующаго винта.

1) Всѣ части пріемной станціи присоединены по схемѣ, воздушный и земной провода отрощены.

Снимаютъ верхнюю крышку реле. Вывинчиваютъ регулирующій винтъ по крайней мѣрѣ на половину рѣзьбы.

Снимаютъ, отдавъ стопорный винтъ, прежде правый наконечникъ P^2, затѣмъ отдаютъ другой стопорный винтъ и снимаютъ лѣвый наконечникъ P^1, при чемъ наконечники слѣдуетъ держать крѣпко пальцами лѣвой руки, чтобы не дать ослабленному наконечнику притянуться къ якорю; въ этомъ случаѣ пришлось бы его отдирать отъ якоря, чѣмъ можно повредить ось якоря. Отдавъ стопорные винты, вывинчиваютъ только не вполнѣ рабочій и упорный винты.

Затѣмъ берутъ якорь осторожно между указательнымъ и среднимъ пальцами и пробуютъ, легонько поворачивая якорь на оси, нѣтъ ли лишняго тренія, хорошо ли онъ уравновѣшанъ грузомъ и хорошо ли онъ укрѣпленъ.

Если потребуется, перемѣщаютъ грузъ и вновь его крѣпятъ.

Если будетъ замѣчено поврежденіе оси якоря, то реле отдаютъ для исправленія въ мастерскую или на берегъ часовыхъ дѣлъ мастеру, такъ какъ установка оси требуетъ спеціальнаго навыка.

2) Удостовѣрившись въ исправности якоря и его оси, ввинчиваютъ упорный винтъ, ставя его конецъ на глазъ приблизительно въ серединѣ между концами скобы и закрѣпляютъ его стопорнымъ винтомъ.

Рабочій винтъ приближаютъ къ язычку приблизительно на 1 миллиметръ.

Ставятъ лѣвый наконечникъ на мѣсто и приближаютъ его къ якорю на разстояніе 1—2 миллиметра.

На судахъ для большой нечувствительности реле къ ударамъ и сотрясеніямъ лучше приближать наконечники къ язычку на 1 миллиметръ. Закрѣпивъ надежно лѣвый наконечникъ, ставятъ на мѣсто правый, приближая постепенно къ якорю до тѣхъ поръ, пока язычекъ якоря не перекинется къ рабочему винту, при чемъ замкнется четвертая цѣпь и якорь ударника будетъ притягиваться къ своимъ наконечникамъ. Въ этомъ положеніи его долго оставлять нельзя, такъ какъ сильно ослабѣетъ батарея четвертой цѣпи.

Затѣмъ отодвигаютъ понемногу правый наконечникъ, придерживая пальцемъ лѣвой руки якорь реле прижатымъ къ

упорному винту и находятъ такое положеніе праваго наконечника, при которомъ якорь реле остается у упорнаго винта, но при малѣйшемъ приближеніи праваго наконечника, притягивается къ нему, послѣ чего крѣпятъ правый наконечникъ.

Это положеніе якоря должно соотвѣтствовать среднему его положенію между срѣзами наконечниковъ, т. е. когда силы притяженія наконечниковъ, дѣйствующія на якорь, почти взаимно уничтожаются.

3) Это положеніе якоря точнѣе достигается ввинчиваніемъ упорнаго винта до тѣхъ поръ пока язычекъ не перекинется къ рабочему контакту, послѣ чего, вывинчивая упорный винтъ, находятъ точно положеніе якоря при которомъ онъ, оставаясь у упорнаго винта, отъ малѣйшаго его ввинчиванія будетъ перекидываться къ рабочему винту. Оставляя якорь у упорнаго винта, закрѣпляютъ его стопорный винтъ.

4) Осторожно ввинчиваютъ рабочій винтъ до тѣхъ поръ, пока онъ не придетъ въ соприкосновеніе съ язычкомъ, что будетъ замѣчено притягиваніемъ якоря ударника, послѣ чего рабочій винтъ вывинчивается, трогая его немного въ обратную сторону, чтобы между контактомъ язычка и винтомъ образовался очень небольшой промежутокъ (около толщины листа писчей бумаги), при чемъ якорь ударника отойдетъ отъ праваго наконечника.

Если требуется, чтобы реле было очень чувствительно, зазоръ между язычкомъ и рабочимъ винтомъ долженъ быть только достаточный для перерыва.

При точной установкѣ язычекъ реле колеблется въ предѣлахъ настолько малыхъ, что на глазъ его колебанія съ трудомъ можно замѣтить.

5) Регулировку реле заканчиваютъ установкой регулировочнаго винта описаннымъ выше способомъ и если изложенное въ четырехъ пунктахъ было выполнено тщательно, то легко достигается чувствительность реле на 100000 омъ, которое затѣмъ надаетъ до 50000 и держится уже хорошо.

Дальнѣйшія указанія особенностей реле и уходъ за нимъ.

Вообще полюсные наконечники реле, у которыхъ оси язычка ходятъ легко въ гнѣздахъ или подшипникахъ, т. е. имѣютъ въ послѣднихъ небольшой зазоръ, должны быть болѣе раздвинуты нежели у тѣхъ реле, у которыхъ оси язычка вращаются туже.

Чувствительность реле увеличивается, какъ сказано, если ходъ язычка между контактами уменьшать.

Поэтому слѣдуетъ дѣлать ходъ язычка возможно малымъ. Но съ другой стороны при маломъ ходѣ и загрязненныхъ или оцарапанныхъ поверхностяхъ контактовъ, язычекъ можетъ прилипать, т. е. притянувшись останется притянутымъ и по размыканіи тока въ обмоткѣ реле.

Это случается при появленіи въ контактѣ искръ, которыя можно наблюдать въ лупу.

Искры получаются при загрязненіи контактовъ, при неосторожномъ съ ними обращеніи, отъ прикосновенія къ нимъ руками, загрязненіи при обтираніи частей нечистой замшей или холстомъ, отъ *задиранія контактныхъ поверхностей при сильномъ нажатіи при завинчиваніи рабочаго винта, если нѣтъ для этой роботы навыка.*

Полировка поверхностей контактовъ исправляется тончайшей наждачной бумагой, начиная чистить контактъ сначала № 00, потомъ поперекъ № 000 и опять въ направленіи какъ № 00, но уже № 0000. Затѣмъ полируется вѣнской известью или крокусомъ насыпанными на замшу.

Вообще установка контактовъ *должна производиться со всевозможной осторожностью.*

Гнѣзда осей или подшипники никогда не должны смазываться деревяннымъ масломъ или керосиномъ, а только нужно изрѣдка обтирать костянымъ масломъ насухо.

Чистка и исправленіе осей должна поручаться часовыхъ дѣлъ мастеру.

Конденсаторъ.

Конденсаторъ С (рис. 138, 139), укрѣпленный подъ доской пріемной станціи (емкостью около 0,01 микрофарады) состоитъ изъ ряда листовъ станіоля, переложенныхъ листами слюды, уложенныхъ въ эбонитовый чехолъ; служитъ для замыканія электрическихъ колебаній въ замкнутомъ контурѣ и перерывомъ тока третьей цѣпи, попутно для отвода въ землю экстратоковъ при размыканіи третьей цѣпи.

Резонаторъ.

Назначеніе.

Резонаторъ служитъ для ввода желаемой самоиндукціи въ воздушный проводъ и въ замкнутый контуръ колебаній, при чемъ его устройство позволяетъ вводимую самоиндукцію мѣнять при настройкѣ пріемной станціи.

Устройство.

На деревянномъ цилиндрическомъ барабанѣ, діаметромъ 32 сантиметр., высотой 42 сант., намотанъ спирально мѣдный луженый проводникъ діаметромъ около 1 миллиметра съ каучуковой изоляціей, при чемъ всего шлаговъ около 120. Сверху и снизу прикрѣплены деревянные круги A и B, служащіе верхнимъ и нижнимъ основаніями (рис. 149). На рисункѣ 150 наружный видъ резонатора.

По всей поверхности проводникъ закрытъ листовымъ эбонитовымъ чехломъ E.

Съ одной стороны между двумя эбонитовыми стойками имѣется прорѣзь въ чехлѣ СД, противъ которой части каждаго шлага проводника зачищены отъ изолировки. На правой стойкѣ соотвѣтственно шлагамъ проводника нанесены дѣленія отъ нуля (сверху) до 120 (внизу).

По обѣимъ стойкамъ передвигаются три или четыре металлическихъ планки съ контактными пружинами *в*, *с*, *g*, ка-

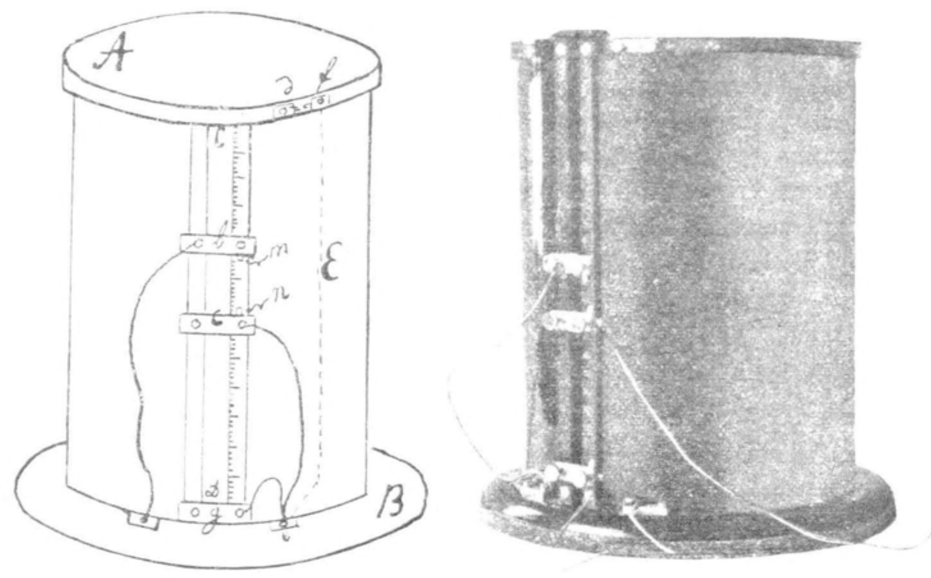


Рис. 149. Рис. 150.

сающимися очищенныхъ отъ изолировки частей проволоки, при чемъ пружинки захватываютъ только по одному шлагу. Планки имѣютъ стопорные винты для укрѣпленія въ желаемомъ положеніи.

На нижнемъ основаніи В имѣется два зажима *a* и *e*, съ которыми гибкими проводниками *a-в*, *e-c*, *g-e* соединяются планки *в*, *c*, *g*. Верхній конецъ резонаторной катушки присоединенъ къ зажиму *д* на верхнемъ основаніи, нижній конецъ присоединенъ къ правому нижнему зажиму *e*.

Рядомъ съ верхнимъ зажимомъ *д* помѣщенъ зажимъ f, въ который ввертывается винтъ съ конической головкой, остріемъ обращеннымъ къ зажиму *д*, имѣющимъ также остріе. Перемѣщая коническій винтъ, можно мѣнять разстояніе между нимъ и зажимомъ *д*. Зажимъ f соединенъ прямымъ проводникомъ съ правымъ нижнимъ зажимомъ *e*.

Этотъ промежутокъ служитъ громоотводомъ, отводящимъ сильные разряды атмосфернаго электричества прямо въ землю

и благодаря этому резонаторъ и весь пріемный аппаратъ защищены отъ этихъ колебаній.

Планка *в* служитъ при настройкѣ для ввода желаемой самоиндукціи *вс* въ воздушный проводъ, часть *вс* называется землянымъ отвѣтвленіемъ резонатора, планка *с*—служитъ для ввода желаемой величины самоиндукціи *с-д* вводимой въ замкнутый контуръ колебаній, при чемъ *в д* называется резонирующей частью резонатора; часть *в с* будетъ общей какъ для воздушнаго провода, такъ и для замкнутаго контура.

Остающаяся часть резонатора *с-е* дѣлится на равныя части свободной планкой *д* и замыкается короткими проводами *с-е* и *g-е*, для того, чтобы въ этой части получаемыя колебанія отводились прямо въ землю и не мѣшали чистотѣ колебаній въ дѣйствующей части резонатора.

Резонаторъ ставится вблизи пріемной станціи и присоединяется гибкимъ изолированнымъ проводникомъ согласно приведеннымъ выше схемамъ (рис. 137 и 138), зажимъ 6 присоединяется къ зажиму *v*, зажимъ 5 къ VE, зажимъ *е* къ зажиму E

Пробникъ.

Для общей повѣрки пріемной станціи служитъ, какъ и у А. Попова, пробникъ, дѣйствіе котораго тоже, но онъ нѣсколько другого устройства.

Въ небольшомъ деревянномъ ящикѣ (рис. 151) уложено два небольшихъ элемента *в*, соединенныхъ послѣдовательно и имѣется электромагнитный механизмъ С, С, Я, схожій съ звонковымъ. Кнопка К расположена на крышкѣ и соединена проводниками съ цѣпью черезъ петли крышки n_1 n_3. Проводникъ отъ перерыва, въ которомъ при нажиманіи кнопки получаются искры, присоединенъ къ мѣдной пластинкѣ *л*, привернутой сверху крышки служащей для усиленія дѣйствія пробника на кохереръ. На пластинкѣ имѣется ярлыкъ фирмы Телефункенъ.

При пользованіи, держа въ рукахъ пробникъ, слѣдуетъ

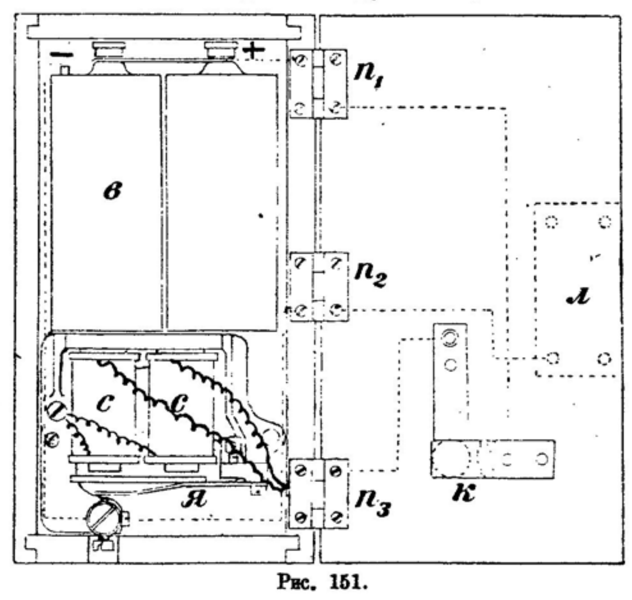


Рис. 151.

приближать его къ кохереру или резонатору пластинкой на врывнѣ.

Аппаратъ Морзе.

Аппаратъ Морзе, служащій для записи принимаемой радіограммы, укрѣпленъ на коробчатомъ основаніи, на которомъ стоитъ и пріемный аппаратъ. Въ этомъ коробчатомъ основаніи имѣется выдвижной ящикъ для ленты.

Аппаратъ Морзе системы Сименса, черноп̄ишущій, съ автоматическимъ приспособленіемъ для пусканія въ ходъ ленты при началѣ пріема радіограммы.

По своему устройству онъ почти тождественъ съ выше описаннымъ нормальнымъ чернопишущимъ аппаратомъ, но такъ какъ онъ позднѣйшей выдѣлки, то въ немъ сдѣланы слѣдующія измѣненія.

Въ механической части: барабанъ съ пружиннымъ двигателемъ помѣщенъ внутри между станинами, храповое колесо

находится сзади задней станины. Скорость ленты увеличена до 120 сант. въ минуту вслѣдствіе возможности, благодаря ключу Брауна, быстрѣе телеграфировать.

Въ электромагнитной части: электромагнитъ неподвиженъ, сопротивленіе каждой обмотки по пяти омъ, все сопротивленіе 10 омъ.

Автоматическое приспособленіе для нусканія ленты въ ходъ.

Къ средней части передней станины съ внутренней ея стороны двумя винтами *а*, *а* (рис. 152, 153, 154) крѣпится

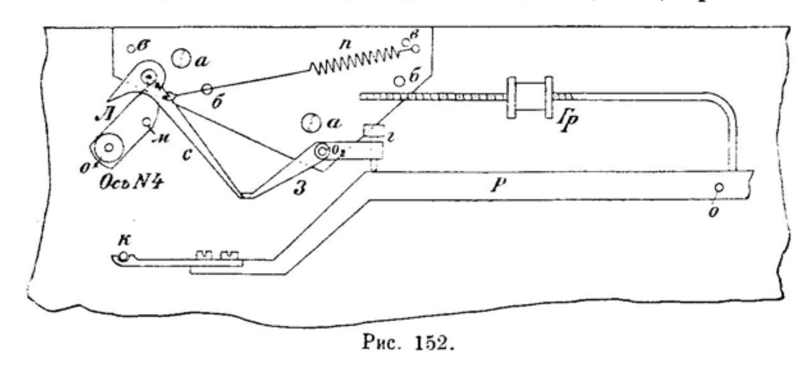


Рис. 152.

двойная рамка, бока которой связаны болтами *б*, *б*.

Рамка имѣетъ направляющія шпильки *в*, *в* для правильной постановки на мѣсто. Внизу между боками рамки на оси 0_2 можетъ поворачиваться собачка З съ косымъ срѣзомъ на лѣвомъ концѣ и съ упорнымъ винтомъ *г* на правомъ концѣ, упирающимся на пишущій рычагъ Р. Положеніе винта можно мѣнять и крѣпить особымъ стопорнымъ винтомъ.

Когда токъ въ обмоткахъ элоктромагнитовъ аппарата не замкнутъ, рычагъ Р находится въ положеніи, показанномъ на рисункѣ 152, тогда собачка удерживаетъ лѣвымъ своимъ срѣзомъ стопорный рычагъ С въ указанномъ положеніи.

Стопорный рычагъ С вращается на оси O^1, между боками рамки.

Ось O^1 имѣетъ съ одной стороны плоскій врѣзъ и при указанномъ положеніи рычага С врѣзъ обращенъ влѣво,

вслѣдствіе чего конецъ кулака Л, насаженнаго на ось № 4, упирается въ ось O' и не даетъ вращаться оси № 4, а слѣдовательно и всему колесному механизму.

Къ верхнему концу стопорнаго рычага С прикрѣплена пружина *п*, стремящаяся его повернуть съ осью O', причемъ, когда ея срѣзъ будетъ обращенъ внизъ, кулакъ будетъ свободно проходить, а слѣдовательно колесный механизмъ можетъ придти въ движеніе.

Къ поперечинѣ пишущаго рычага Р прикрѣпленъ изогнутый стержень съ грузомъ Г*р*, который стремится въ помощь пружинѣ, оттягивающей рычагъ отъ наконечниковъ электромагнитовъ, держать рычагъ Р въ положеніи на рисункѣ 152.

Грузъ Г*р* можетъ перемѣщаться по стержню и крѣпится двумя контръ-гайками.

Кулакъ Л соединяется съ осью № 4 помощью спиральной пружины, прижимающей его къ втулкѣ, соединенной шпилькой съ осью (рис. 153).

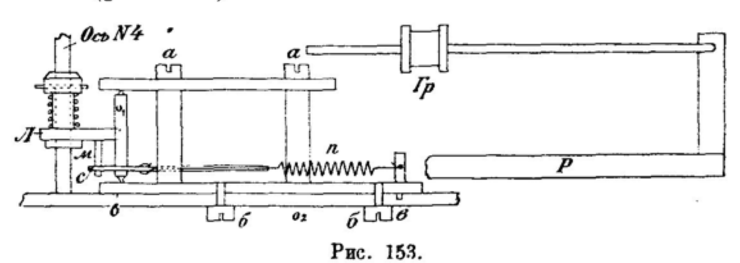


Рис. 153.

Дѣйствіе автоматическаго приспособленія.

Если желаютъ пользоваться этинъ автоматическимъ приспособленіемъ, достаточно, имѣя пріемную станцію на пріемѣ, рычагъ пружиннаго тормаза оси № 7—центробѣжнаго регуляра, отжать, т. е. поставить въ положеніе, соотвѣтствующее пусканію въ ходъ въ ручную на обыкновенномъ аппаратѣ.

Въ этомъ случаѣ колесный механизмъ удерживается отъ вращенія только положеніемъ кулака Л на рисункѣ 152.

Какъ только при началѣ работы пріемной станціи якорь на правомъ плечѣ пишущаго рычага первый разъ притянется

къ наконечникамъ электромагнитовъ, пишущій рычагъ Р приметъ положеніе на рисункѣ 154, лѣвый конецъ собачки

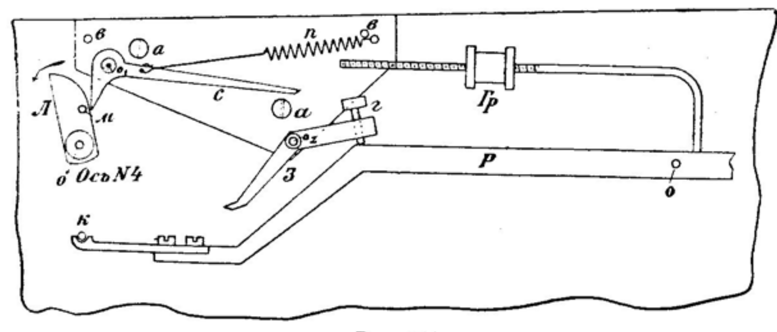


Рис. 154.

опустится внизъ, стопорный рычагъ повернется отъ дѣйствія пружины *n* и кулакъ Л, получивъ возможность проходить въ прорѣзь на оси О¹, начнетъ вмѣстѣ съ осью № 4 вращаться, такъ какъ колесный механизмъ, ничѣмъ не удерживаемый, придетъ въ движеніе, и радіограмма будетъ печататься.

Пока пишущій рычагъ будетъ колебаться, стопорный рычагъ съ каждымъ оборотомъ кулака Л будетъ поворачиваться въ свое первоначальное положеніе мотылемъ *м* на кулакѣ Л, но удерживаться въ этомъ положеніи не будетъ, такъ какъ лѣвый конецъ собачки все время будетъ опускаться, слѣдуя движенію пишущаго рычага.

Какъ только пріемная станція перестанетъ работать, токъ въ электромагнитахъ аппарата разомкнется, пишущій рычагъ Р и собачка З станетъ въ первоначальное положеніе, кулакъ при послѣднемъ поворотѣ своимъ мотылемъ захватитъ за верхній конецъ стопорнаго рычага С, повернетъ рычагъ С, который нижнимъ концомъ задержится собачкой, кулакъ упрется въ ось О¹, и весь колесный механизмъ остановится.

Благодаря такому устройству пріемъ радіограммъ можетъ производиться и въ отсутствіи телеграфиста, но такъ какъ всегда возможно, что радіограмма относится къ данному судну или станціи и потребуется давать отвѣтъ, то конечно вахтенный

телеграфистъ безъ смѣны не можетъ уходить изъ помѣщенія станціи.

Если автоматическое приспособленіе почему либо неисправно, то отдавъ винтъ *a,a* вынимается вся рамка и аппаратомъ Морзе пользуются обычнымъ образомъ.

Нѣкоторыя подробности при регулировкѣ аппарата Морзе.

Уходъ и регулировка аппарата производится согласно вышеприведенному описанію во второмъ отдѣлѣ этого руководства. Слѣдуетъ только имѣть въ виду слѣдующую особенность.

Если аппаратъ Морзе пишетъ точки вмѣсто тире и всѣми извѣстными намъ пріемами не удастся достигнуть правильности знаковъ, весьма часто достаточно такъ установить контактныя пружины перерыва третьей цѣпи ударника пріемнаго аппарата, чтобы эта цѣпь прерывалась нѣсколько позже.

Обратно, если при быстромъ телеграфированіи аппаратъ сливаетъ знаки, то принявъ обычныя мѣры, т. е. увеличивъ упругость пружины пишущаго рычага и увеличивъ его ходъ и не достигнувъ все таки отчетливости знаковъ на лентѣ, измѣняютъ время перерыва третьей цыпи, дѣлая его нѣсколько раньше, пользуясь для этого регулирующимъ винтомъ у ударника.

Присоединеніе аппарата Морзе къ пріемному аппарату

Зажимы аппарата Морзе, къ которымъ выведены концы обмотокъ электромагнитовъ, соединены съ пружинными контактами, укрѣпленными на общемъ коробчатомъ основаніи пріемнаго аппарата такъ, что при постановкѣ пріемнаго аппарата на мѣсто, когда онъ имѣемыми ножками войдетъ въ башмаки, утопленные въ верхнюю доску основанія, пружинные контакты прижимаются къ выведеннымъ подъ дно аппарата контактамъ и получается присоединеніе аппарата Морзе согласно схемѣ.

*

Благодаря такому устройству пріемный аппаратъ, какъ приборъ наиболѣе нѣжный, въ случаѣ надобности, можно быстро снять и убрать, не отращивая никакихъ проводниковъ.

Призывной звонокъ.

Иногда устанавливаютъ при пріемной станціи призывной звонокъ обычнаго устройства, съ сопротивленіемъ обмотокъ равнымъ 10 омамъ, при чемъ онъ присоединяется параллельно аппарату Морзе; помощью особаго переключателя можно включать или аппаратъ Морзе, или звонокъ.

Источники тока для третьей и четвертой цѣпей.

Источниками тока въ третьей и четвертой цѣпяхъ, а также и въ пробникѣ служатъ сухіе, заряжающіеся по востребованію, элементы Сименса и Гальске типъ III и типъ VI или сухіе элементы Геллезена.

Элементы принадлежатъ къ обычнымъ сухимъ элементамъ типа Лекланше. Для третьей цѣпи и пробника употребляются элементы Геллезена и Сименса типа VI, малаго размѣра, для четвертой цѣпи средняго размѣра типъ III.

Одинъ элементъ третьей цѣпи укрѣпленъ мѣдной скобой надъ доской въ положеніи на рисункахъ 138 и 139. Когда его напряженіе падаетъ ниже 1 вольта, онъ замѣняется запаснымъ.

4 элемента средняго размѣра, соединенные послѣдовательно, для четвертой цѣпи, укладываются на днѣ пріемнаго аппарата, присоединяясь по схемѣ (рис. 137, 138, 139).

Когда батарея будетъ давать меньше 6 вольтъ, каждый элементъ въ отдѣльности повѣряется и ослабшій замѣняется запаснымъ.

Запасные сухіе элементы Сименса сохраняются неопредѣленно долгое время, нужно слѣдить только, чтобы сырость не проникала внутрь, для чего онъ всегда долженъ быть закрытъ пробкой. Передъ употребленіемъ черезъ имѣемое отверстіе

элементъ заливается насыщеннымъ растворомъ очищеннаго варенаго нашатыря, давъ впитаться раствору, черезъ часъ сливаютъ свободно оставшійся растворъ, послѣ чего элементъ годенъ къ употребленію.

При израсходованіи всѣхъ запасныхъ элементовъ, если не представляется возможнымъ пріобрѣсти ихъ, можно брать обычные элементы Лекланше, и, если они не сухіе, въ ящикъ ихъ нельзя вкладывать, а слѣдуетъ распологать отдѣльно, недалеко отъ пріемнаго аппарата.

Элементы Геллезена употребляются только на береговыхъ станціяхъ, т. в. служатъ только годъ, одинаково работая или лежа въ запасѣ.

Реостатъ для ослабленія колебаній.

Если вблизи станціи какая либо другая станція (въ эскадрѣ обыкновенный случай когда адмиральское или другое судно) ведетъ переговоры со станціей или судномъ на большомъ разстояніи, или когда колебанія, достигающія до пріемной станціи сами по себѣ сильны, въ цѣпь воздушнаго провода вводится особый реостатъ для ослабленія колебаній согласно рисунку 138 2 — 3.

На реостатѣ цилиндрической формы помощью коммутатора можно вводить сопротивленія отъ 10000 до 100000 омъ; на его вонтактахъ имѣются цифры: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, а внизу показанъ переводный множитель со знакомъ × 10000, что обозначаетъ что надо помножить на 10000 цифру у кнопки, на которой стоитъ коммутаторъ, чтобы знать какое сопротивленіе введено.

Полная новѣрка пріемной станціи и нзслѣдованіе возможныхъ неисправностей.

Всѣ части пріемной станціи соединяются по извѣстной намъ схенѣ.

1) Приращиваютъ къ соотвѣтствующему зажиму плюсовый проводникъ большой батареи (четвертой цѣпи), находящейся въ ящикѣ, такъ какъ при храиеніи и бездѣйствіи пріемнаго аппарата этотъ проводникъ долженъ быть отрощенъ, чтобы случайно не замкнулся токъ, что повело бы къ разряду батареи.

2) Ставятъ общій переключатель въ горизонтальное положеніе, воздушный и земной провода должны быть отрощены, при чемъ слѣдятъ, чтобы контактъ 1 хорошо былъ бы соединенъ со своимъ зацѣпомъ (крючкомъ).

3) Затѣмъ повѣряютъ цѣпь ударника и аппарата Морзе для чего пальцемъ слегка, не нажимая кверху, чтобы не повредить ось язычка реле, пошевеливаютъ контръ-грузъ язычка реле, замыкая и размыкая контактъ четвертой цѣпи между язычкомъ реле и рабочимъ контактомъ, при этомъ якоря ударника и аппарата Морзе должны одновременно притягиваться и одновременно отскакивать.

4) Если при такомъ замыканіи цѣпи ударника и аппарата Морзе якорьки не притягиваются, то причину неисправности нужно искать въ проводникахъ, идущихъ къ катушкамъ ихъ электромагнитовъ, а именно: 25, 26, 27, 28 и 28, 29, 30, — Б, + Б, 31 (рис. 138).

5) Если притягивается только одинъ изъ якорей, якорь ударника или якорь аппарата Морзе, то причину неисправности слѣдуетъ искать въ проводникахъ, идущихъ отъ отвѣтвленій ударника: + Б, 22, 23, 24, и 25—26 или въ проводникахъ, идущихъ отъ отвѣтвленій аппарата Морзе + Б, 31, 32, 25, 26.

Причивой вазванныхъ явленій можетъ быть сильно подтянутыя регулировочныя пружины, поэтому необходимо убѣдиться не туго ли онѣ нажаты.

При нѣкоторомъ навыкѣ это легко провѣрить, пробуя нажимать тотъ или другой якорь пальцемъ.

6) Удостовѣрившись въ исправности цѣпей ударника и аппарата Морзе провѣряютъ часть третьей цѣпи, цѣпь кохерера.

Для этого вынимаютъ кохереръ и, вынувъ изъ своего гнѣзда штифтъ V, касаются имъ пружиннаго зажима кохерера 10.

При этомъ замыкается цѣпь кохерера + Э, катушка 6000 омъ, 12, 11, 10, V; 6, 5, 43, E, 15, 14, 17, 18, 19, 20, 21, — Э.

Если ударникъ и аппаратъ Морзе не будутъ трещать, то вращаютъ регулировочный винтъ реле вправо (по стрѣлкѣ) до тѣхъ поръ, пока ударникъ и аппаратъ Морзе не начнутъ работать все чаще и чаще и, наконецъ, якоря не притянутся и трескъ прекратится.

Въ этомъ положенiи не слѣдуетъ оставлять долго якоря ударника и аппарата Морзе, такъ какъ батарея четвертой цѣпи замыкается черезъ обмотки электромагнитовъ ударника и аппарата Морзе и можетъ скоро разрядиться.

Достигнувъ такого положенiя ударника и аппарата Морзе, слѣдуетъ регулировочный винтъ реле вращать влѣво до тѣхъ поръ, пока якоря ударника и аппаратъ Морзе не отскочатъ.

Если якоря притягиваются сразу безъ предварительнаго треска, то неисправность слѣдуетъ искать либо въ неправильной установкѣ замыкающагося контакта 17 или неисправность въ какомъ либо проводѣ цѣпи кохерера.

Прежде изслѣдуютъ установку прерывающаго контакта 17. Онъ долженъ быть установленъ слѣдующимъ образомъ: когда молоточекъ ударника станетъ вровень съ упорами на которыхъ лежитъ кохереръ, разстоянiе пружинныхъ контактовъ въ перерывѣ 17 должно быть въ $^1/_2$ миллиметра, что при навыкѣ легко опредѣляется на глазъ, или же можно провѣрить особо сдѣланной деревянной мѣрочкой.

Если разстоянiе между пружинными контактами вѣрно, а якорь ударника все таки сразу притягивается, то неисправность лежитъ въ проводникахъ цѣпи кохерера или реле.

Это поврежденiе легче находить съ помощью чувствительнаго милли-вольтъ-амперметра, отпускаемаго при каждой станцiи.

Для этого его включаютъ между зажимомъ 10 и штифтомъ V и убѣждаются имѣется ли въ цѣпи кохерера токъ

около 0,05 амп. Если сила тока такова, то неисправность находится въ цѣпи реле, о чемъ будетъ сказано ниже.

Если тока въ цѣпи кохерера не окажется или онъ будетъ очень малымъ, то нужно провѣрить всю цѣпь.

Для этого поступаютъ слѣдующимъ образомъ: Убѣждаются сначала, что между точками 10 и 11 хорошій контактъ, затѣмъ соединяютъ одинъ зажимъ милли-вольтъ-амперметра съ зажимомъ 10, другой соединяютъ сначала съ зажимомъ 21—Э.

Если въ этомъ случаѣ токъ проходитъ, то тогда послѣдовательно, оставляя одинъ проводникъ соединеннымъ съ зажимомъ 10, другимъ касаются послѣдовательно 20, 19, 18, 17, 14, 15, E и V.

При этомъ необходимо выключать одну обкладку конденсатора 13 и убѣдиться не замыкаются ли его обкладки сами на себя, для того, чтобы онъ не могъ сдѣлаться шунтомъ точекъ 14, 11, 12, + Э и — Э.

Указанный способъ самый удобный и скорый. Всѣ другіе пріемы требуютъ больше времени и часто не достигаютъ цѣли.

Если по испытаніи указаннымъ способомъ цѣпи кохерера неисправностей въ ней не будетъ найдено и между точками V, 7, 10 токъ проходитъ, а якоря ударника и аппарата Морзе все таки сразу притягиваются, то причина заключается въ неисправности реле.

7) Неисправности реле могутъ быть слѣдующія:

а. Катушки реле могутъ быть соединены невѣрно такимъ образомъ, что намагничиваніе сердечниковъ не будетъ разноименнымъ при прохожденіи тока; для повѣрки этого достаточно одну катушку замкнуть на себя.

б. Заѣданіе оси въ гнѣздахъ язычка реле.

Для повѣрки этого необходимо снять полюсные наконечники сначала правый, а потомъ лѣвый, и раздвинуть оба винта упорный и рабочій. Язычекъ, при пошевеливаніи пальцемъ долженъ свободно качаться и не ударять въ пластинку противовѣса.

в. Загрязненіе контактныхъ поверхностей на язычкѣ реле и рабочемъ винтѣ.

Это загрязненіе узнается разсматриваніемъ контактныхъ поверхностей въ лупу.

Эти поверхности должны быть хорошо отполированы.

Контактныя поверхности могутъ быть повреждены, если случайно сильно былъ ввинченъ рабочій винтъ и тѣмъ самымъ поцарапаны.

Затѣмъ повѣрка регулировки какъ обыкновенной, такъ и общей и опредѣленіе чувствительности реле производятся извѣстнымъ намъ образомъ.

8) Вставляется кохереръ на мѣсто и убѣждаются, приподнимая молоточекъ ударника до соприкосновенія съ кохереромъ, чтобы якорь ударника при этомъ не доходитъ около $^1/_2$ — $^1/_4$ миллиметра до упорныхъ мѣдныхъ штифтовъ, вставленныхъ въ желѣзные сердечники его электромагнитовъ.

Кромѣ того слѣдуетъ опять убѣдиться, что пружинные контакты размыкаются въ тотъ моментъ, когда молоточекъ удаленъ отъ кохерера около 1 миллиметра.

Повѣрка пріеиной станціи пробникомъ.

Провѣривъ и урегулировавъ всѣ части пріемпаго аппарата дѣлаютъ общую повѣрку пробникомъ.

Если пріемная станція хорошо урегулирована и снабжена чувствительнымъ кохереромъ, то ударникъ долженъ строго слѣдовать за нажимавіемъ кнопки пробника и въ то же время аппаратъ Морзе долженъ печатать знаки (точки и тире) по длинѣ соотвѣтственно нажатію кнопки.

Скорость нажиманія кнопки пробника должна быть одинаковой со скоростью телеграфированія.

Разстояніе между пріемнымъ аппаратомъ и пробникомъ можетъ доходить до 40—50 сантиметровъ.

Пробникъ слѣдуетъ держать пластинкой, къ которой выведенъ проводникъ отъ искрового промежутка, къ кохереру.

Вращая кохереръ около его оси, находятъ то положеніе при которомъ онъ отчетливо работаетъ.

Вообще при установкѣ кохерера на наибольшую чувствительность, т. е. въ то положеніе при которомъ отростокъ обращенъ внизъ, кохереръ не всегда работаетъ отчетливо, но если при такой установкѣ кохереръ будетъ отчетливо и точно работать, то онъ также безусловно хорошо будетъ работать при пріемѣ съ большихъ разстояній.

Окончательная повѣрка пріемной станціи.

Произведя описанную выше повѣрку, присоединяютъ къ пріемной ставціи воздушный и земной проводъ и снова повторяютъ повѣрку пробникомъ.

Если при этомъ пріемная станція начнетъ работать хуже, то причиной этого слѣдуетъ считать вліяніе разрядовъ атмосфернаго электричества или вліяніе работы другихъ станцій безпроволочнаго телеграфа.

Въ такихъ случаяхъ слѣдуетъ уменьшать чувствительность кохерера или реле, или обоихъ вмѣстѣ, сообразуясь съ отчетливостью получаемыхъ извнѣ знаковъ Морзе и силою постороннихъ колебаній.

Включеніе и выключеніе воздушнаго провода въ цѣпь пріемной станціи при испытаніяхъ ее пробникомъ позволяетъ судить о томъ, кроется ли причина плохой работы въ самомъ аппаратѣ или зависитъ отъ внѣшнихъ вліяній.

Провѣрка пріемной станціи производится описаннымъ выше образомъ исключительно пробникомъ, но отнюдь не продолжительнымъ репетованіемъ одного и того же знака съ разстоянія на другой станціи.

Послѣднее можетъ примѣняться только для повѣрки получаемыхъ знаковъ и въ этомъ случаѣ уже не слѣдуетъ измѣнять чувствительность пріемнаго аппарата.

Пріемный аппаратъ типа T. V. K.

На нѣкоторыхъ судовыхъ установкахъ имѣются пріемные аппараты принятаго въ Германскомъ флотѣ типа T. V. K.,

который по своему устройству нѣсколько отличается отъ только что описаннаго. Пріемная станція составляется изъ аппарата типа T. V. K., остальныя же части, какъ то: резонаторъ, аппаратъ Морзе, пробникъ и другія части, одинаковыя съ только что описанными.

Развернутая схема типа T. V. K.

На развернутой схемѣ (рис. 155) видны тѣ же четыре

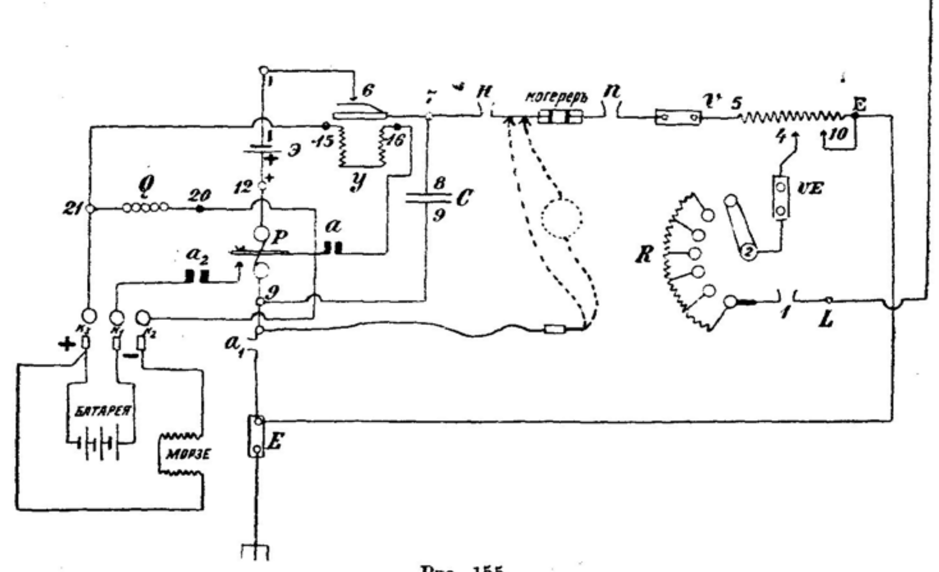


Рис. 155.

цѣпи, при чемъ реостатъ R для ослабленія колебаній включенъ въ число приборовъ самого пріемнаго аппарата.

У третьей цѣпи у элемента Э нѣтъ добавочнаго сопротивленія въ 6000 омъ, которое введено въ аппаратахъ типа Z. M.

Батарея и аппаратъ Морзе присоединяются тройнымъ штемпелемъ K^1 K^2 K^3; сопротивленіе въ 100000 омъ для повѣрки не находится въ самомъ аппаратѣ, а присоединяется по мѣрѣ надобности, какъ показано пунктиромъ. Для этой цѣли служитъ реостатъ ва 100000 омъ описаннаго выше устройства и шнуръ у перерыва a_1.

Устройство пріемнаго аппарата типа T. V. K.

На рисункѣ 156 дано соединеніе всѣхъ приборовъ пріемнаго аппарата, при чемъ части, расположенныя подъ верхнею доской, показаны красными сплошными линіями, а проводники краснымъ пунктиромъ.

На рисункѣ 157, 158, 159 даны виды аппарата сбоку,

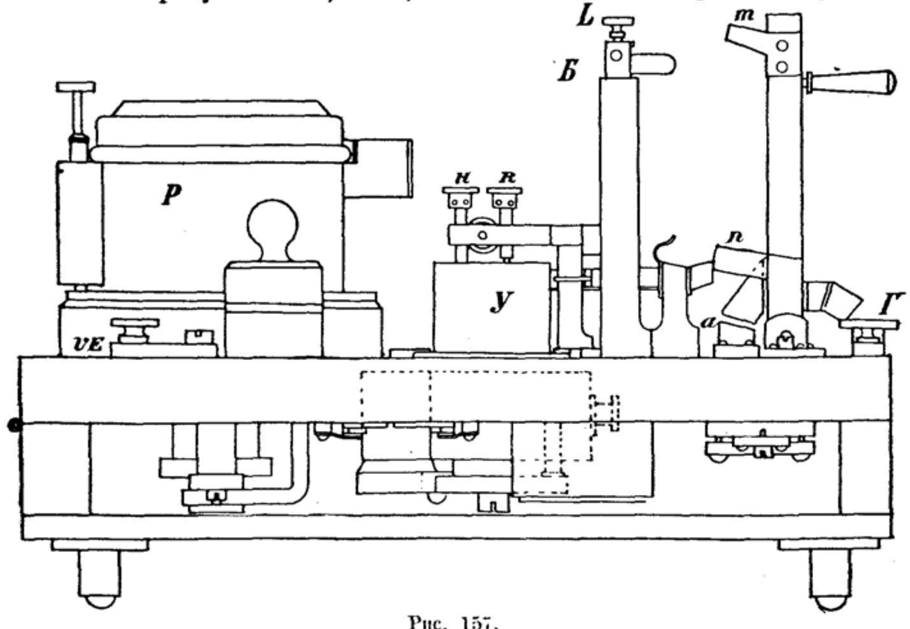


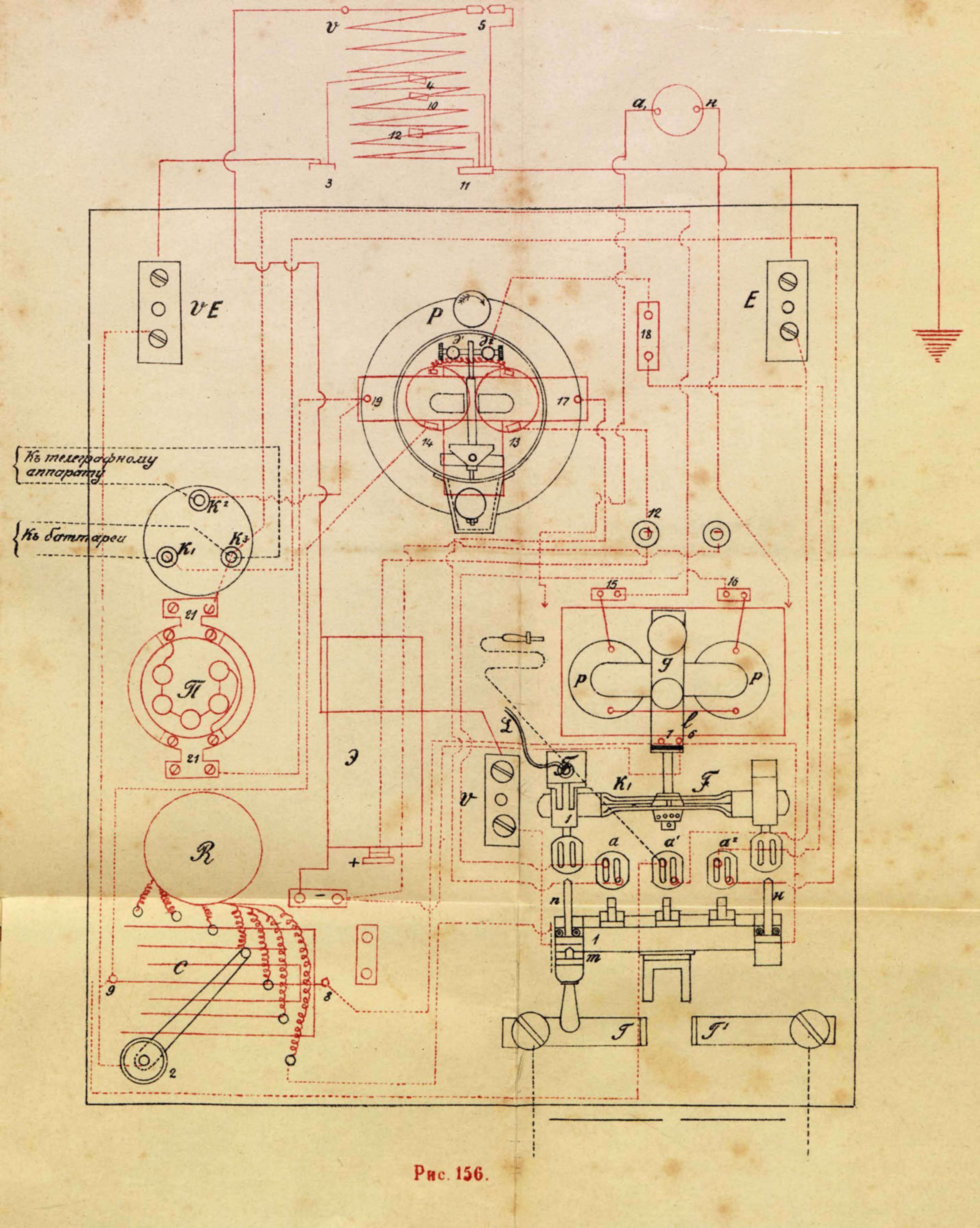
Рис. 157.

сверху и снизу, на рисункахъ 160 и 161 наружный видъ.

На общемъ коробчатомъ основаніи помѣщаются ящикъ съ пріемнымъ аппаратомъ и аппаратъ Морзе. Батарея въ четыре элемента Геллезена или Сименса большого типа I размѣщена отдѣльно, присоединяется вмѣстѣ съ аппаратомъ Морзе тройнымъ проводникомъ ввидѣ шнура со штепселемъ K^1, K^2, K^3 (рис. 156).

Всѣ приборы пріемнаго аппарата собраны на верхней крышкѣ плоскаго ящика, крѣпящагося къ общему коробчатому основанію.

Реле одинаковаго устройства, но только съ удлиненными катушками, врѣзано въ верхнюю крышку.



v
5
4
10
12
3
11
a,
н
VE
E
P
Э'
Э2
19
17
14
13
18
Къ телеграфному аппарату
Къ баттареи
K2
K1
K3
12
21
П
21
15
16
p
g
p
L
l
7
6
Б
K1
F
V
Э
R
+
−
a
a'
a2
n
н
1
m
C
9
8
2
Г
Г'

Рис. 156.

Рис. 158.

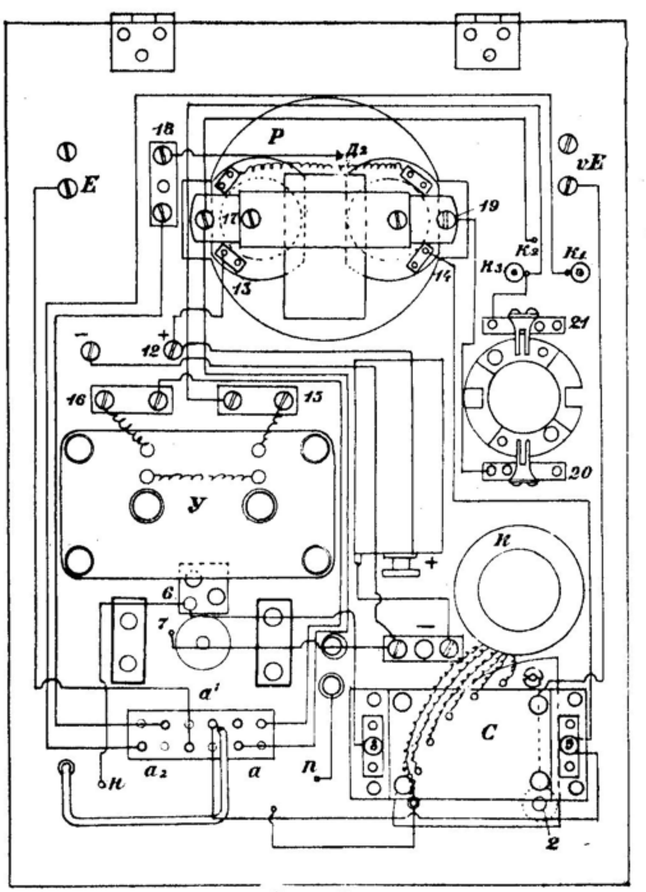


Рис. 159.

Сверху же крышки помѣщены ударникъ, кохереръ, общій переключатель, ручка реостата для ослабленія колебаній, зажимы Г, Г^{1}, V, VE, E, кнопки +, — малаго элемента и тройной штепсель К^{1}, К^{2}, К^{3}.

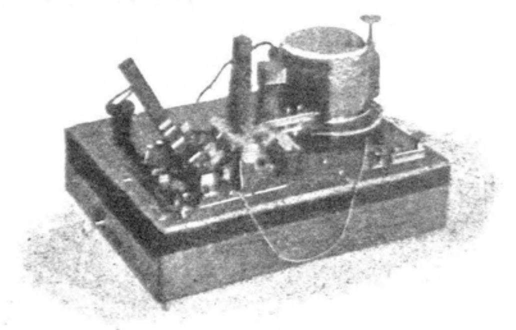


Рис. 160.

Подъ крышкой укрѣплены: малый элементъ Э, конденсаторъ С, реостатъ для ослабленія колебаній R, и поляризаціонная батарея П.

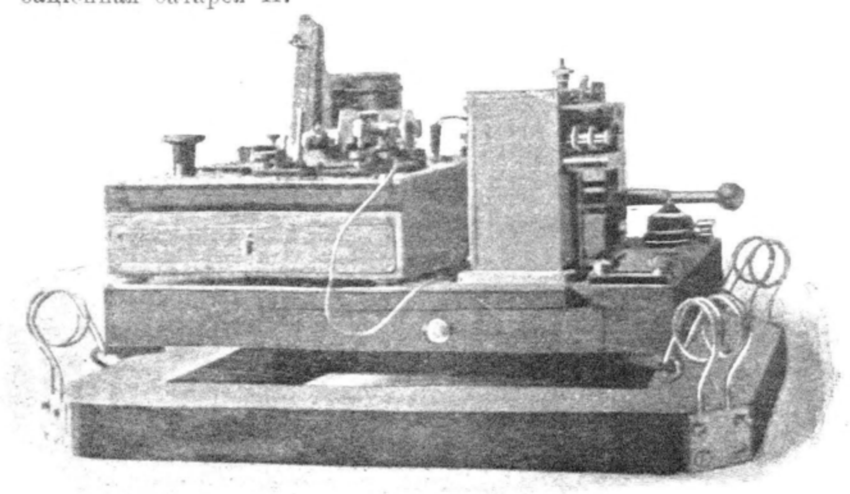


Рис. 161.

При чемъ конденсаторъ, поляризаціонная батарея, элементъ Э, кохереръ, аппаратъ Морзе устройства одинаковаго съ вышеописанными въ типѣ Z. M.

Только ударникъ, крѣпленіе кохерера и общій переключатель нѣсколько другого устройства, хотя назначеніе ихъ и дѣйствіе одинаковы.

Ударникъ.

Ударникъ состоитъ изъ тѣхъ же частей и для того же назначенія, но части его размѣщены иначе (рис. 162).

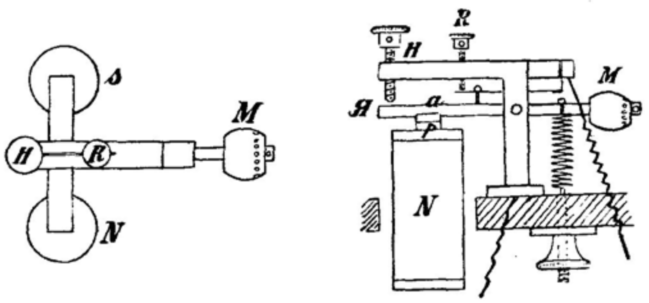


Рис. 162.

Электромагниты врѣзаны въ верхнюю крышку на половину. Кронштейнъ, въ видѣ буквы Г, укрѣпленъ неподвижно.

Въ его прорѣзи ходитъ двухплечный рычагъ *я*—*м* съ якоремъ *a*, при чемъ пружина, оттягивающая якорь рычага, расположена на другомъ плечѣ и упругость ея мѣняется гайкой подъ общей доской.

Упорный винтъ *н* расположенъ на концѣ кронштейна, винтъ R, регулирующій упругость контактной пружины, укрѣпленъ ближе къ серединѣ в, кромѣ того, между его нижнимъ концомъ и контактной пружиной происходитъ перерывъ четвертой цѣпи.

Контактная пружина изолирована отъ корпуса ударника и къ ней токъ подводится изолированнымъ проводникомъ, регулирующій же винтъ R, онъ же и контактный, соединенъ съ общимъ корпусомъ и съ проводникомъ, уводящимъ токъ четвертой цѣпи.

Молоточекъ ударника м шарообразный, насаженъ на эксцентрикъ на правомъ плечѣ рычага.

Поворачивая молоточекъ шпилькой, можно его приближать или удалять отъ кохерера, который въ своихъ зажимахъ всегда лежитъ неподвижно, вслѣдствіе чего при нѣкоторомъ разнообразіи выдѣлки кохереровъ, при ихъ перемѣнѣ, разстояніе до молоточка будетъ мѣняться и всегда можно установить разстояніе одинаковымъ, вращая молоточекъ около эксцентрика.

На молоточкѣ имѣются отверстія для шпильки, а на концѣ рычага стопорный винтъ для его укрѣпленія.

Крѣпленіе кохерера.

Кохереръ вкладывается въ пружинные зажимы, неподвижно укрѣпленные къ двумъ эбонитовымъ стойкамъ, оставаясь все время горизонтально.

У одной изъ стоекъ (лѣвой на рисункѣ) имѣется удлиненная стойка съ зажимомъ для присоединенія воздушнаго провода.

Общій переключатель.

Общій переключатель, имѣя тоже назначеніе и производя въ тѣхъ же цѣпяхъ и столько же размыканій при работѣ своей отправительной станціи и замыкая токъ между Г и $Г^1$ въ первичной обмоткѣ спирали или замыкая нужные перерывы при пріемѣ, по своему устройству значительно разнится.

Къ горизонтальному эбонитовому бруску квадратнаго сѣченія, могущему поворачиваться около своей продольной оси, прикрѣплены шесть планокъ, при чемъ пять расположены въ въ рядъ, а шестая находится на концѣ вертикальной ручки.

Между переключателемъ и кохереромъ помѣщаются три пары контактныхъ планокъ, укрѣпленныхъ къ верхней доскѣ; двѣ пары, соединенныя съ зажимами кохерера, укрѣплены къ его стойкамъ и шестая пара планокъ на концѣ неподвижной стойки Б.

При поворачиваніи переключателя въ сторону кохерера планки m, n, а, a^1, a^2, н, расположенныя на немъ, входятъ

какъ рубильники, въ соотвѣтствующія парныя планки и производятъ соединеніе цѣпей согласно схемѣ для пріема.

При поворачиваніи переключателя въ сторону отъ кохерера, рубильники размыкаются и замыкается перерывъ Г и Г'. На рисункѣ показано среднее положеніе переключателя.

Кнопки + и — выводятъ зажимы элемента наружу для повѣрки его вольтажа.

Отъ планки a^1 выведенъ наружу гибкій зеленый шнуръ, пользуясь которымъ можно касаться праваго зажима кохерера и тѣмъ самымъ повѣрять цѣпь реле и исправность цѣпей ударника и аппарата Морзе.

Или же вводя между концами шнура и правымъ зажимомъ кохерера реостатъ до 100000 омъ, можно повѣрять чувствительность реле и регулировать его. (На рисункахъ 155, 156 показано пунктиромъ).

Соединеніе пріемнаго аппарата съ приборами пріемной станціи.

Воздушный проводъ L присоединяется къ зажиму на неподвижной стойкѣ Б; зажимъ V соединяется съ верхнимъ зажимомъ резонатора 5; зажимъ VE съ лѣвымъ нижнимъ зажимомъ резонатора 3; зажимъ E съ землей и правымъ зажимомъ резонатора 11.

Регулировка и повѣрки отдѣльныхъ частей и всей пріемной станціи производятся также и въ томъ же порядкѣ, какъ и при аппаратѣ типа Z. M., только слѣдуетъ принять во вниманіе особенности размѣщенія нѣкоторыхъ частей аппарата.

Зная хорошо и основательно вышеописанный аппаратъ типа Z. M., въ типѣ T. V. K. легко разобраться и понять его безъ дальнѣйшихъ объясненій.

Трансформаторы пріемныхъ станцій.

Выше было упомянуто, что пріемныя станціи снабжаются трансформаторами вмѣсто резонаторовъ.

Назначеніе.

Трансформаторы служатъ такъ же, какъ и резонаторы, для настройки пріемной станціи на опредѣленную длину волны, но съ той разницей, что колебанія въ воздушномъ проводѣ совершенно отдѣлены отъ колебаній въ замкнутомъ контурѣ.

Это достигается тѣмъ, что самоиндукція, вводимая въ воздушный проводъ, соотвѣтствующая земляному отвѣтвленію резонатора, составляетъ первичную обмотку трансформатора; самоиндукція, вводимая въ замкнутый контуръ и соотвѣтствующая части резонатора, включаемой въ замкнутый контуръ, составляетъ вторичную обмотку трансформатора.

Такимъ образомъ колебанія въ подстроенномъ на опредѣленную длину волны въ воздушномъ проводѣ вслѣдствіе индукціи возбуждаютъ колебанія въ замкнутомъ контурѣ, въ который включена вторичная обмотка трансформатора періода соотвѣтственнаго той же длинѣ волны, если конечно величина самоиндукціи соотвѣтственнымъ образомъ подобрана.

На рисункѣ 163 показана схема пріемной станціи съ

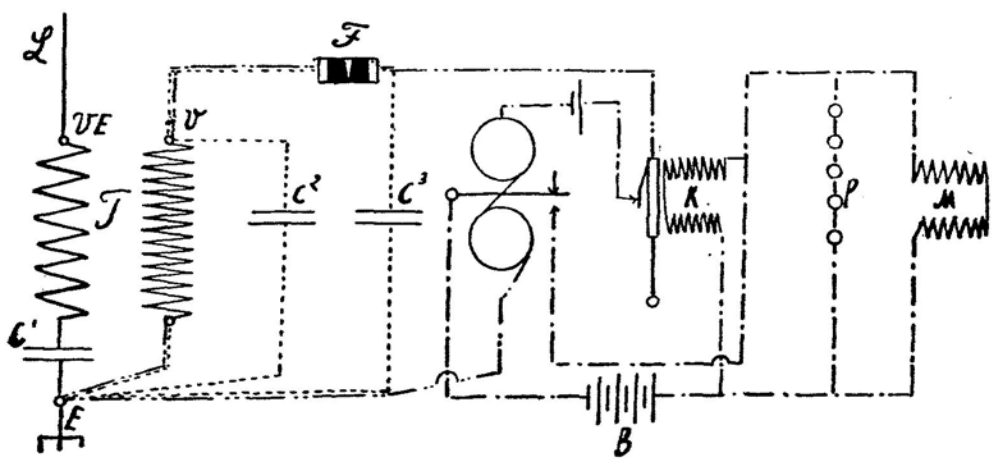


Рис. 163.

трансформаторомъ.

Въ воздушный проводъ L введена первичная обмотка трансформатора VE—C', нижній конецъ которой соединенъ съ конденсаторомъ перемѣнной емкости C' и съ землей.

Вторичная обмотка трансформатора T введена въ замкнутый контуръ колебаній, составленный изъ нея, кохерера F и конденсатора C^3; для точной настройки, вслѣдствіе различной емкости кохерера, вводится параллельно ему конденсаторъ перемѣнной небольшой емкости C_2. Далѣе къ замкнутому контуру присоединяются цѣпь слабаго и сильнаго тока извѣетнымъ намъ образомъ.

Иногда точку E замкнутаго контура соединяютъ съ земнымъ проводомъ, какъ это показано на рисункѣ, чаще этого не дѣлаютъ.

Примѣневіе трансформаторовъ, т. е. индукціи, даетъ возможность очень точно настроить пріемную станцію на опредѣленную длину волны и тѣмъ самымъ сдѣлать нашу станцію неспособной принимать радіограммы, производимыя волнами другихъ длинъ, вслѣдствіе чего обезпечивается пріемъ радіограммъ только тѣхъ, которыя совершенно точно отвѣчаютъ настройкѣ пріемной станціи.

Кромѣ того атмосферные разряды не вліяютъ на кохереръ, совершенно отдѣленный отъ воздушнаго провода, а слѣдовательно обезпечивается ясность и отчетливость воспринимаемыхъ колебаній.

Удаляя или приближая первичную обмотку во вторичной, можно ослаблять или усиливать колебанія въ замкнутомъ контурѣ.

Устройство трансформаторовъ.

Трансформаторы, употребляемые при нашихъ станціяхъ, двухъ родовъ: одни трансформаторы съ первичной и вторичной обмоткой съ опредѣленной величиной самоиндукціи, выработанной на одну длину волны; другіе трансформаторы съ перемѣнной самоиндукціей какъ въ первичной, такъ и во вторичной обмоткѣ, при чемъ можно настраивать пріемную станцію на три длины волны.

*

Трансформаторъ перваго рода модель D_{04} устроенъ слѣдующимъ образомъ.

На эбонитовый цилиндръ Б (рис. 164), укрѣпленный между двумя дисками, скрѣпляемыми боковыми стойками *в*, *c*, навито въ одинъ рядъ 160 оборотовъ мѣдной проволоки діаметромъ 0,5 миллиметра съ шелковой изолировкой составляющей вторичную обмотку трансформатора, при чемъ концы обмотки выведены къ нижнимъ зажимамъ. Между стойками *в* и *c* передвигается другая эбонитовая катушка А, охватывающая неподвижную катушку, на которую навито 64 оборота мѣдной проволоки діаметромъ 1 миллиметръ съ шелковой изолировкой, составляющая первичную обмотку трансформатора. Концы этой катушки присоединяются къ направляющимъ втулкамъ скользящими по стойкамъ и соединены съ верхними зажимами.

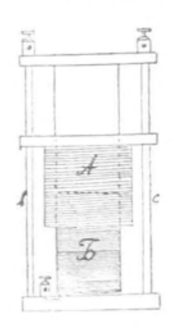


Рис. 164.

Передвигая катушку съ первичной обмоткой, можно усиливать колебанія въ замкнутомъ контурѣ или ослаблять, пользуясь большей или меньшей степенью индукціи.

Схема трансформатора дана на рис. 165 наружный видъ 166.

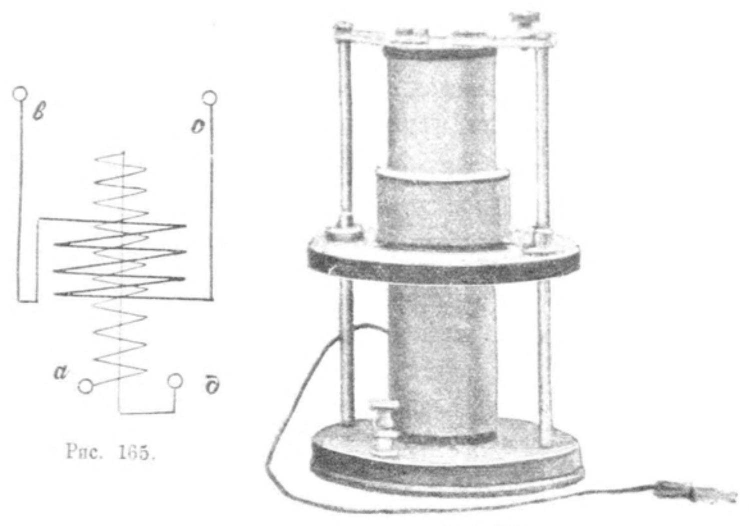


Рис. 165.

Рис. 166.

Присоединеніе трансформатора къ пріемной станціи.

Согласно схемѣ (рис. 163) трансформаторъ и конденсаторы перемѣнной емкости присоединяются къ станціи согласно рисунка 167. Если надобности въ конденсаторѣ C', вводимомъ первичную обмотку нѣтъ, то соединеніе дѣлается по рисункамъ 168, 169.

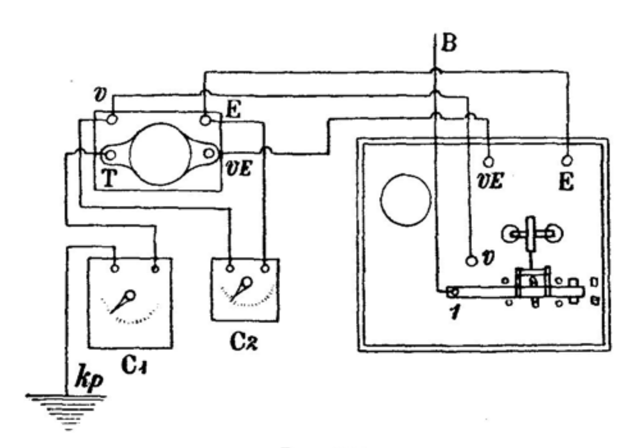


Рис. 167.

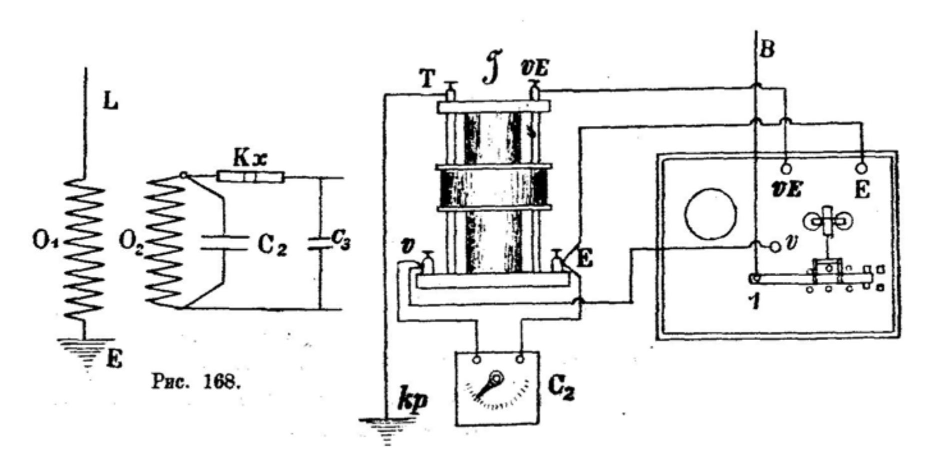


Рис. 168.

Рис 169.

Пріемный трансформаторъ на три длины волны.

Трансформаторъ на три длины волны устроенъ нѣсколько иначе.

Катушка съ перемѣнной самоиндукціей, 5, 10, 20 оборотовъ мѣдной проволоки діаметромъ 1 миллиметра изолированной каучукомъ, вводимой въ воздушный проводъ, также перемѣщается по стойкамъ (рис. 170), между которыми укрѣп-

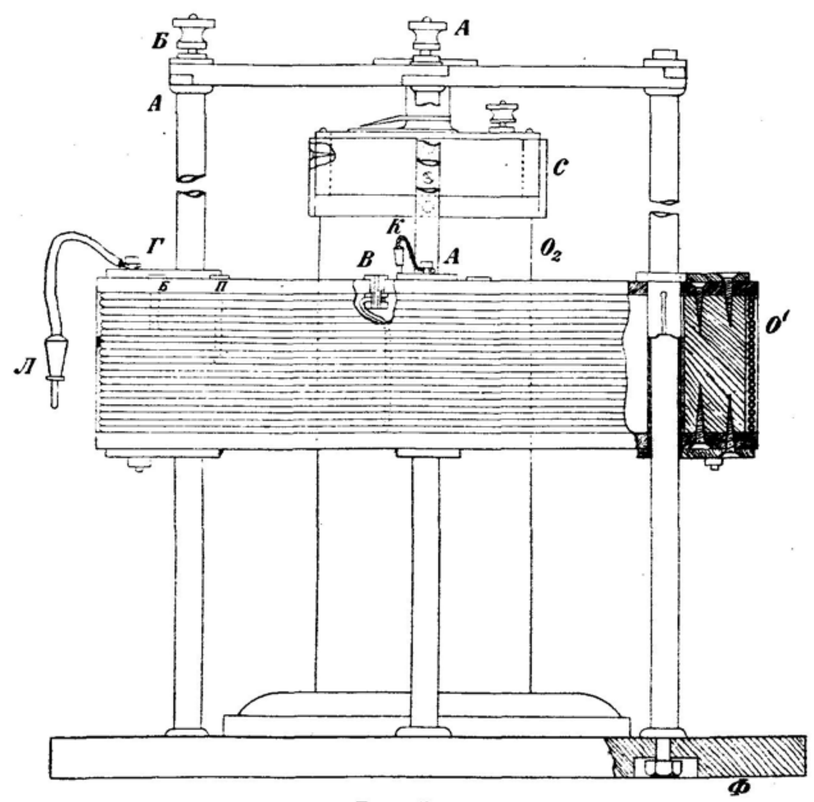


Рис. 170.

лена катушка со вторичной обмоткой, при чемъ для перемѣны самоиндукціи въ первичной обмоткѣ переставляется штепсель К (рис. 171) на Е — 5 оборотовъ, на П — 10 оборотовъ, на В—20 оборотовъ. Катушка же со вторичной обмоткой выпи-

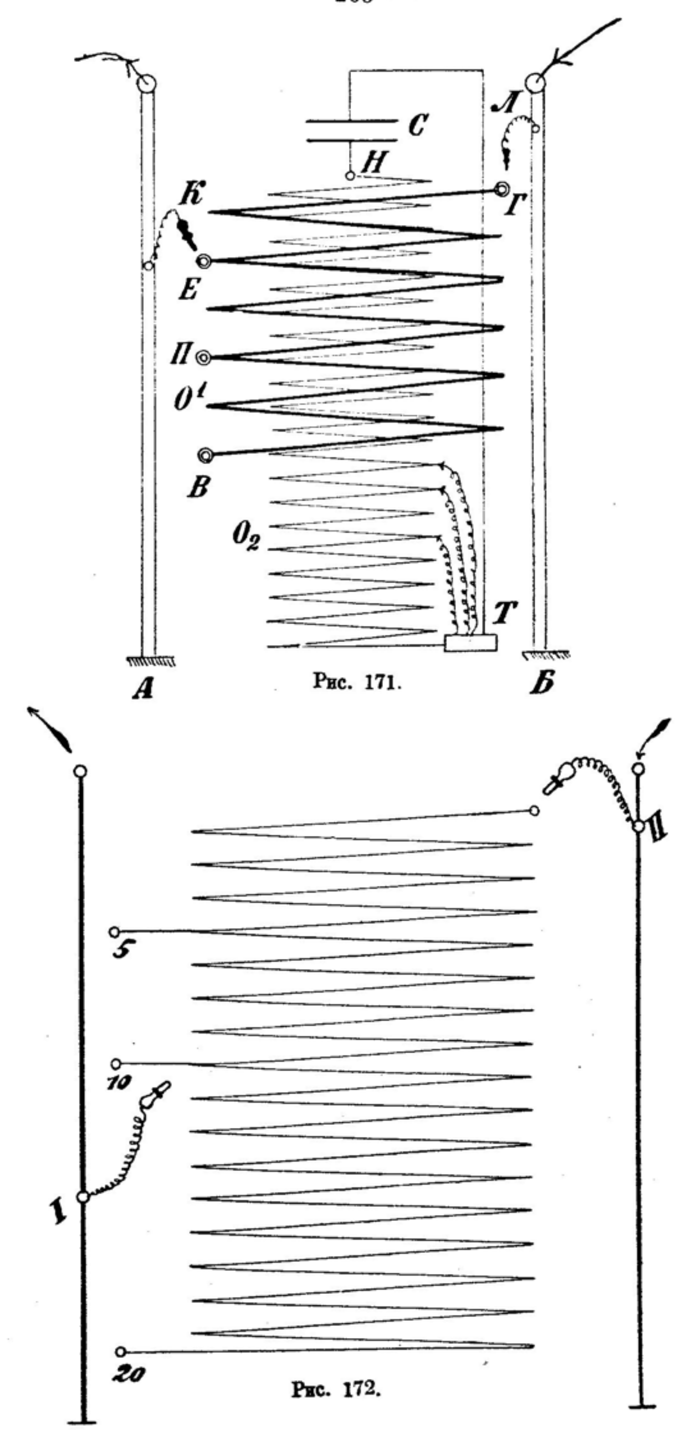


Рис. 171.

Рис. 172.

мается цѣликомъ и замѣняется другой, въ зависимости отъ длины волны, на которую пріемная станція настроена.

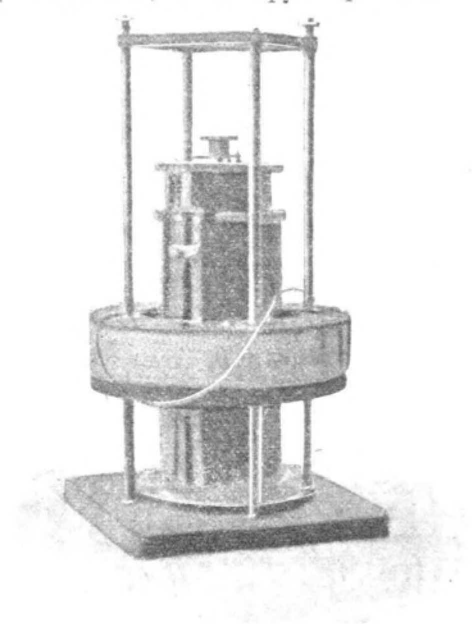


Рис. 173.

Такимъ образомъ къ трансформатору прилагается три катушки вторичной обмотки соотвѣтственно тремъ длинамъ волнъ.

Наверху или внизу трансформатора присоединяется конденсаторъ перемѣнной емкости, включаемый параллельно кохереру для точной настройки. На рисункахъ 171, 172 даны схемы первичной обмотки. На рисункѣ 173 наружный видъ трансформатора.

Конденсаторы перемѣнной емкости.

Конденсаторы перемѣнной емкости, примѣняемые для включенія въ воздушный проводъ и параллельно кохереру (рис. 163, 167 и другіе) устроены слѣдующимъ образомъ.

Въ стеклянной банкѣ (рис. 174), зажатой между деревяннымъ основаніемъ и эбонитовой крышкой, помѣщается нѣсколько мѣдныхъ полукруглыхъ дисковъ, при чемъ часть дисковъ соединены между собой и неподвижно прикрѣплены къ эбонитовой крышкѣ, часть полукруглыхъ дисковъ, входящихъ въ промежутки между первыми, прикрѣплены къ оси съ выведенной наружу ручкой съ указателемъ.

На крышкѣ вырѣзаны градусныя дѣленія отъ 0 до 180, при чемъ при положеніи указателя на *о* подвижные полудиски

совершенно выведены изъ промежутковъ неподвижныхъ; при положенiи указателя на 180° подвижные полудиски цѣликомъ

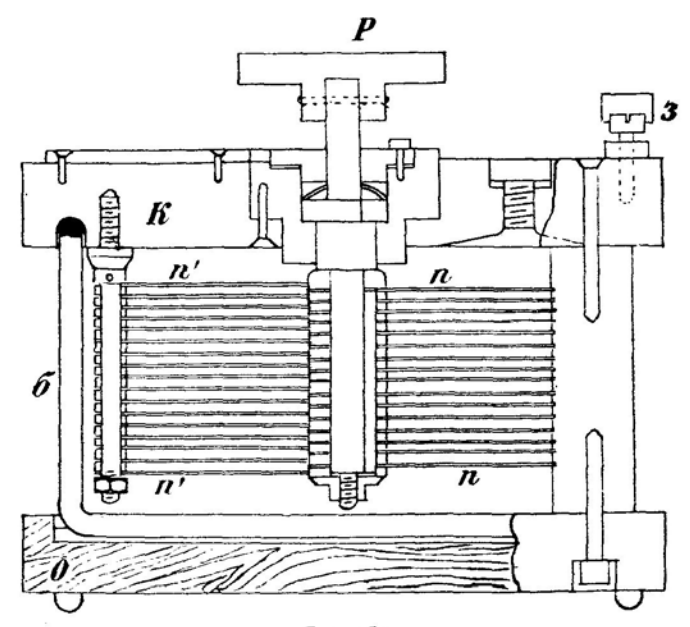


Рис. 174.

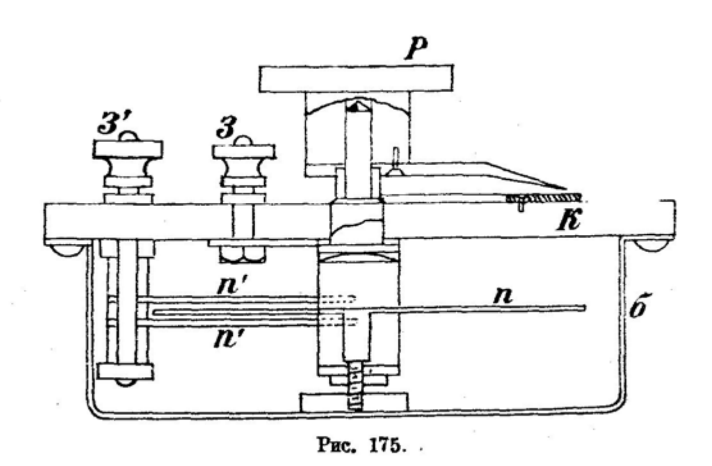


Рис. 175.

войдутъ въ промежутки между неподвижными и емкость конденсатора будетъ наибольшая.

Для включенія параллельно кохереру берется конденсаторъ перемѣнной емкости $^1/_2$; два полудиска неподвижны, одинъ подвижной.

Для введенія въ воздушный проводъ берется конденсаторъ перемѣнной емкости $^{16}/_{17}$ (17 полудисковъ неподвижныхъ, 16 подвижныхъ).

Въ послѣднее время конденсаторы употребляются безъ стеклянныхъ сосудовъ, а прямо къ верхней крышкѣ привинчивается цинковый чехолъ (рис. 175).

Конденсаторы не слѣдуетъ открывать, такъ какъ никакимъ переборкамъ они не подлежатъ и надо только слѣдить, чтобы пыль или сырость не проникла внутрь.

Телефонный пріемникъ съ электролитическимъ детекторомъ Шлемильха типа F. K. 04.

Кромѣ описанной пріемной станціи, на каждое судно отпускается телефонный пріемникъ съ электролитическимъ детекторомъ Шлемильха для пріема радіограммъ на слухъ.

Вмѣсто кохерера обнаруживателемъ колебаній служитъ электролитическій детекторъ Шлемильха дѣйствіе котораго заключается въ слѣдующемъ.

Въ сосудѣ съ слабо подкисленной сѣрной кислотой водой опущено два электрода: одинъ съ очень небольшой поверхностью въ видѣ тонкаго кусочка платиновой проволоки, другой съ поверхностью значительной и состоящій изъ витка платиновой проволоки.

Если мы оба электрода соединимъ съ батареей, то токъ, проходя черезъ электроды и подкисленную воду, вызоветъ явленіе поляризаціи, заключающейся въ появленіи пузырьковъ газа водорода на — и кислорода на +, изъ которыхъ послѣдній будетъ подниматься пузырьками вверхъ сосуда.

Регулируя напряженіе батареи, можно подобратъ такое ея напряженіе, при которомъ поляризація получается наименьшая.

Включивъ въ воздушный проводъ такимъ образомъ приготовленный детекторъ, при прохожденіи черезъ него колебаній, электродвижущая сила поляризаціи будетъ то уменьшаться, то усиливаться колеблющимся зарядомъ пріемнаго провода.

Электродвижущія силы направленія одинаковаго съ первоначальнымъ токомъ увеличиваютъ поляризацію, а обратнаго замѣтно уменьшаютъ поляризацію, что будетъ обнаруживаться въ телефонѣ усиливающимся и ослабляющимся шумомъ (шипѣніемъ).

Пользуясь такимъ свойствомъ, Шлемильхъ и устроилъ свой детекторъ для телефоннаго пріемника.

Развернутая схема.

На рисункѣ 176 дана развернутая схема телефоннаго пріемника.

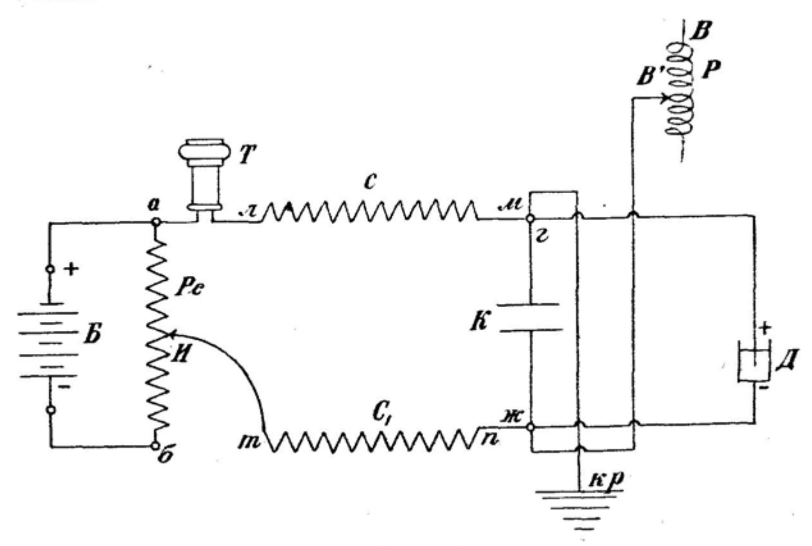


Рис. 176.

Батарея, состоящая изъ четырехъ элементовъ Геллезена Б, замкнута сама на себя реостатомъ Рс сопротивленіемъ около 70 омъ.

Затѣмъ различаются двѣ цѣпи: цѣпь постояннаго тока или цѣпь телефоновъ и цѣпь колебаній.

Цѣпь телефоновъ.

+Б, *а*, телефонъ Т, катушка съ самоиндукціей С, плюсовой электродъ детектора Д, минусовый его электродъ *ж*, самоиндукція $С_1$, подвижной контактъ И, часть реостата И *б и* — батареи Б.

Цѣпь колебаній.

Воздушный проводъ В присоединяется къ резонатору Р, на которомъ вводится нѣкоторая самоиндукція В—В′, проводъ В′—*ж*, отъ точки *ж* колебанія замыкаются въ замкнутомъ контурѣ: *ж*, детекторъ Д, *г*, конденсаторъ перемѣнной емкости К; точка *г* соединена съ землей или съ корпусомъ судна КР.

Введенныя самоиндукціи С, С′ препятствуютъ распространенію колебаній въ остальныхъ цѣпяхъ.

Дѣйствіе пріемника.

Подвижной контактъ И передвигаютъ такъ, чтобы въ детекторѣ поляризація ослабла настолько, чтобы шумъ (шипѣніе) въ телефонѣ прекратился. Тогда въ телефонѣ будетъ слышенъ шумъ при усиленіи поляризаціи въ детекторѣ вслѣдствіе прохожденія перемѣннаго тока при колебаніяхъ.

Когда положеніе подвижного контакта будетъ найдено, то нужно малѣйшее уменьшеніе поляризаціи детектора вслѣдствіе прохожденія черезъ него колебаній, чтобы было явленіе звука въ телефонѣ; въ послѣднемъ будетъ слышанъ шумъ продолжительностью, соотвѣтственной длиннымъ и короткимъ знавамъ Морзе, воспроизводимымъ на отправительной станціи, посылающей радіограммы.

Устройство детектора Шлемильха.

Главная часть телефоннаго пріемника детекторъ Шлемильха состоитъ изъ эбонитоваго стаканчика, закрытаго сверху эбонитовой крышкой на резинѣ (рис. 177). Плюсовый электродъ состоитъ изъ платиновой проволоки діаметромъ около 0,001 миллиметра, длиной около 0,01 мил., вдѣланной въ стеклянную трубочку; кончикъ проволоки и представляетъ небольшую поверхность, на которой выдѣляются пузырьки. Минусовый электродъ состоитъ изъ платиновой проволоки, обвитой нѣсколько разъ кругомъ стеклянной трубкп.

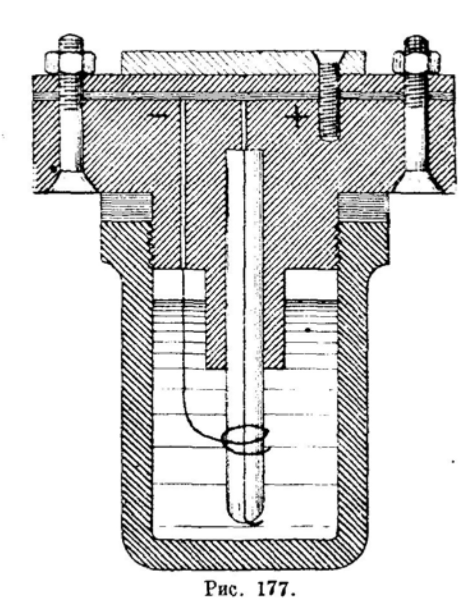


Рис. 177.

Концы проволокъ выведены наружу къ контактнымъ планкамъ, на которыхъ имѣются знаки + и —, чтобы детекторъ присоединять вѣрно согласно схемѣ. Въ стаканчикъ налита подкисленная сѣрной кислотой вода.

Главныя предосторожности для сохраненія детектора.

При бездѣйствіи пріемника детекторъ долженъ быть выключенъ.

При дѣйствіи своей отправительной станціи, если детекторъ будетъ замкнутъ, то онъ быстро испортится, такъ какъ вслѣдствіе сильныхъ колебаній поляризація настолько усилится, что токъ можетъ сломать стекло трубки, въ которую

впаяна платиновая проволока, поэтому детекторъ въ этомъ случаѣ надо выключать.

Къ каждому пріемнику полагается два запасныхъ детектора.

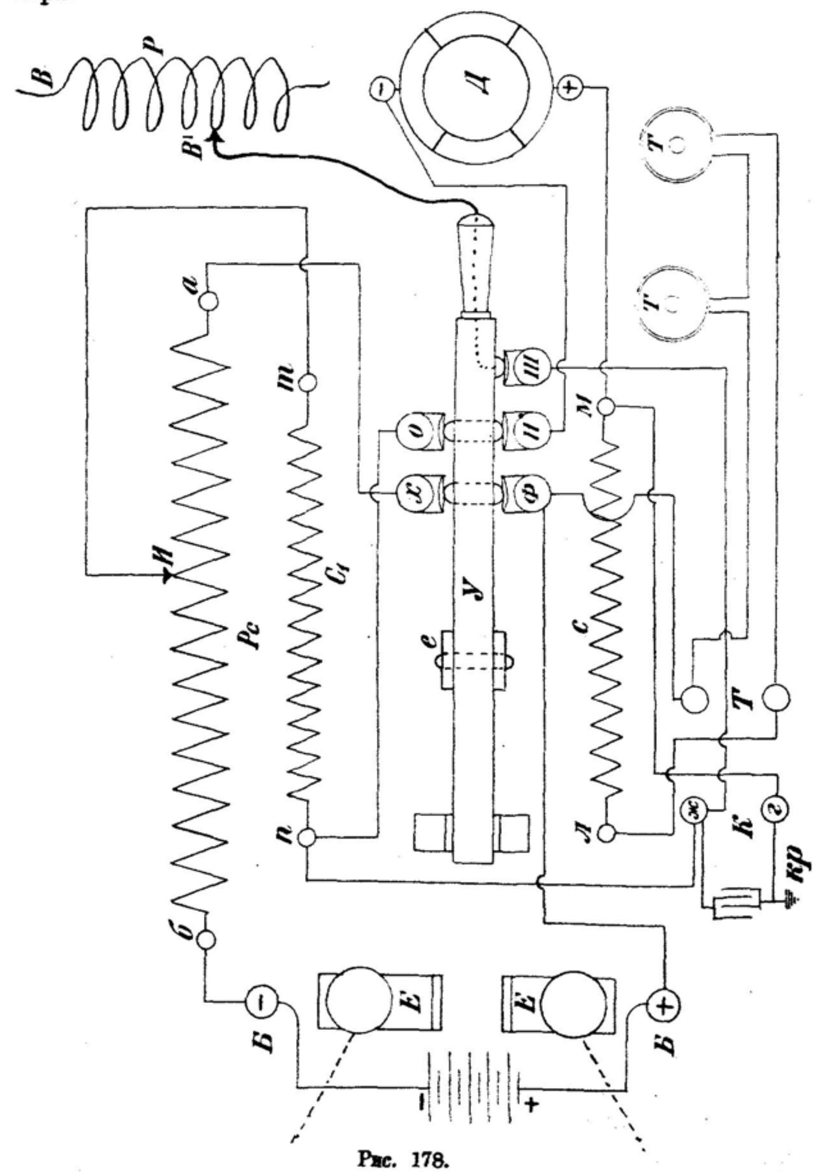


Рис. 178.

Телефоны.

Въ цѣпь вводится два телефона, соединяемыхъ по желанію послѣдовательно или параллельно, при чемъ они соединены общей гибкой скобой надѣваемой на голову и прижимающей телефоны къ ушамъ, оставляя руки свободными, что для телеграфиста удобно и меньше его утомляетъ.

Устройство телефоннаго пріемнива.

На рисункѣ 178 дано соединеніе всѣхъ частей пріемника, на рисункѣ 179 данъ наружный его видъ.

Въ деревянномъ ящикѣ помѣщены двѣ катушки съ самоиндукціей С, С′, соединяемыя по схемѣ (рис. 178) гибкими проводниками.

Въ передней стѣнкѣ (крышкѣ) размѣщенъ реостатъ съ подвижнымъ контактомъ *и*, общій переключатель У, который при пріемѣ замыкаетъ цѣпь телефоновъ *хф* и *он* и цѣпь колебаній *ш* и *о* — *н*. При поворотѣ рычага переключателя въ нижнее положеніе (показано пунктиромъ) получаются перерывы въ указанныхъ мѣстахъ и соединяются планкой зажимы Е, Е, введенные въ цѣпь первичной обмотки спирали.

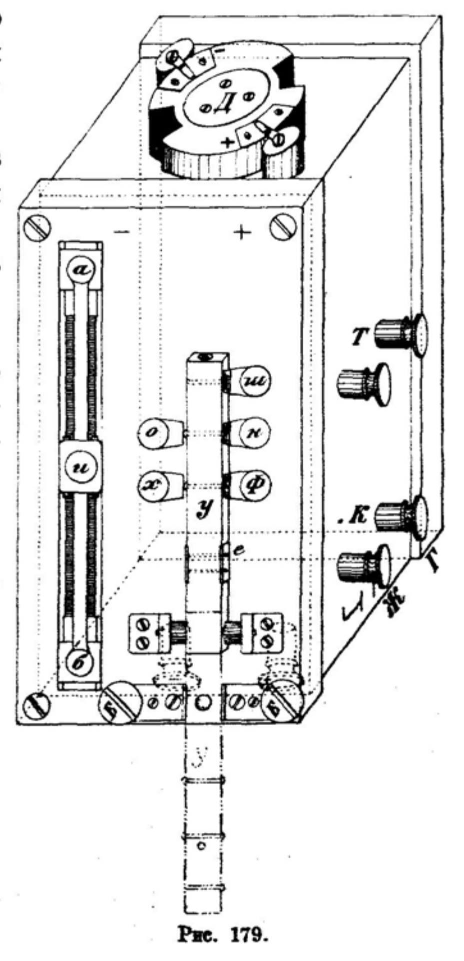


Рис. 179.

Снизу къ зажимамъ + и — присоединяется батарея изъ пяти элементовъ Геллезена или Сименса. Справа, къ нижнимъ зажимамъ присоединяется конденсаторъ перемѣнной емкости $^4/_5$ и земля.

Справа, къ верхнимъ зажимамъ, присоединяютъ 2 телефона Т, Т.

Воздушный проводъ присоединенъ къ началу резонатора, его передвижной контактъ соединенъ со штпфтомъ переключателя Ш.

Сверху въ ящикъ вставляется детекторъ и поворотомъ на $^1/_4$ оборота соединяется съ пружинными зажимами.

При этомъ надо внимательно слѣдить, чтобы знаки на детекторѣ + и — соотвѣтствовали знакамъ пружинныхъ зажимовъ, такъ какъ при обратномъ направленіи тока, детекторъ можетъ быть испорченъ — лопнетъ кончикъ.

Примѣненіе телефоннаго пріемника.

Пріемникъ съ успѣхомъ замѣняетъ болѣе сложный и дорогой пріемный аппаратъ съ кохереромъ; чувствительность его, т. е. способность обнаруживать слабыя колебанія, нѣсколько больше кохерера; въ обращеніи очень удобенъ, занимаетъ мало мѣста, но то обстоятельство, что приходится принимать на слухъ, что утомляетъ скоро телеграфистовъ, почему ихъ нужно чаще смѣнять, заставляетъ все таки предпочитать для постояннаго употребленія описанный выше пріемникъ съ пишущимъ аппаратомъ.

Телефонный пріемникъ типа H. Z. M.

Въ послѣднее время какъ на большія суда, такъ и на миноносцы отпускаются телефонные пріемники типа H. Z. M.

Въ общемъ въ него входятъ тѣ же приборы, что и въ типѣ F. K. O_4., но только они всѣ собраны въ одномъ аппаратѣ болѣе удобномъ въ обращеніи.

Развернутая схема.

Цѣпь колебаній. Воздушный проводъ В' (рис. 180), кон-

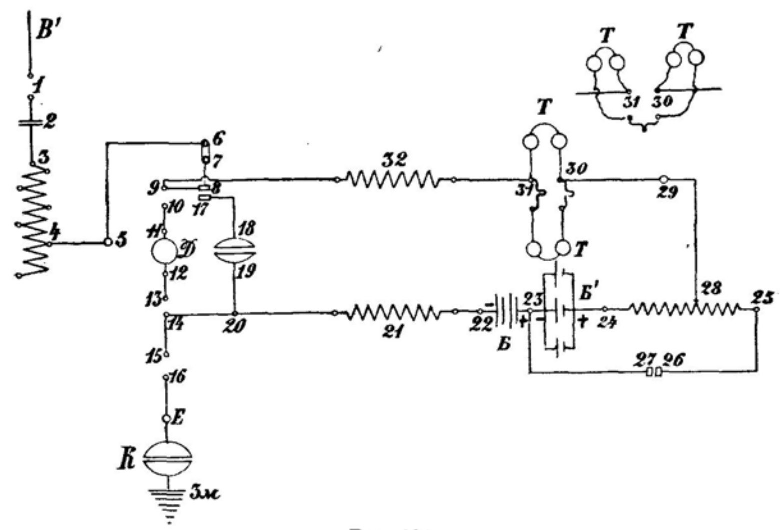


Рис. 180.

тактъ 1, конденсаторъ постоянной емкости 2, резонаторъ 3—4, 5, 6—7, контактъ 9—10, детекторъ Шлемильха 11—12, контактъ 13—14, контактъ 15—16 Е, конденсаторъ перемѣнной емкости К ($^4/_5$ пластинъ) и земля З. М. Параллельно детектору введенъ конденсаторъ перемѣнной емкости 18—19, между зажимами 8, 17, 20 ($^8/_9$ пластинъ).

Цѣпь телефоновъ. Батарея состоитъ изъ пяти элементовъ Сименса типа Ш, при чемъ два элемента соединены послѣдовательно Б, три параллельно Б', чтобы имѣть достаточное напряженіе и достаточную силу тока.

Батарея Б' замкнута черезъ реостатъ 24—25, 26—27, 23.

Когда всѣ контакты замкнуты токъ отъ точки 28 отвѣтвляется въ телефоны Т, Т, соединяемые параллельно, 28, 29, 30—31, какъ показано на схемѣ, черезъ самоиндукцію 32, контактъ 9—10, детекторъ Д, контактъ 13—14, 20, самоиндукцію 21, 22, минусъ батареи Б.

Устройство пріемника.

На крышѣ деревяннаго ящика, въ которомъ уложено пять сухихъ элементовъ Сименса, соединенныхъ согласно схемѣ, собраны слѣдующія части: (рис. 182) видъ сверху, на 181 видъ сниау).

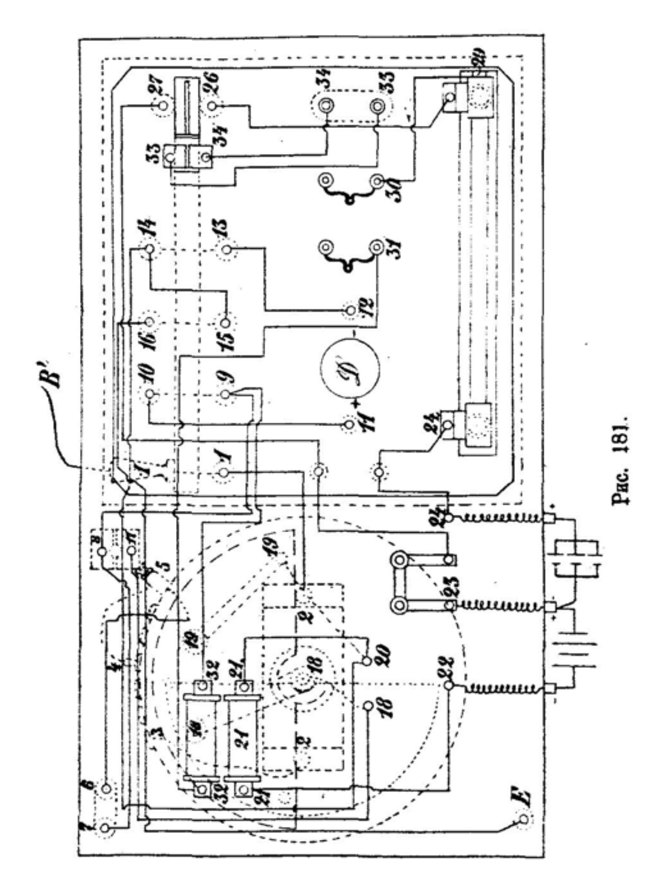


Рис. 181.

Резонаторная катушка съ 35 оборотами изолированяаго провода, наверху катушки укрѣпленъ конденсаторъ перемѣнной емкости $^{8}/_{9}$ пластинъ.

На боковой поверхности катушки имѣется шесть гнѣздъ, въ воторнмъ выведены 0, 7, 14, 21, 28, 35, обороты настраивающей катушки.

Переставленіемъ штифта 4, соединеннаго съ зажимомъ 5, вводится на резонаторѣ по желанію 0, 7, 14, 21, 28, 35 оборотовъ самоиндукціи, включаемой въ воздушный проводъ.

Окончательно настройка достигается отдѣльнымъ конденсаторомъ перемѣнной емкости К, вводимымъ въ земной проводъ Е—З. М. или между зажимами 6 и 7, въ послѣднемъ случаѣ

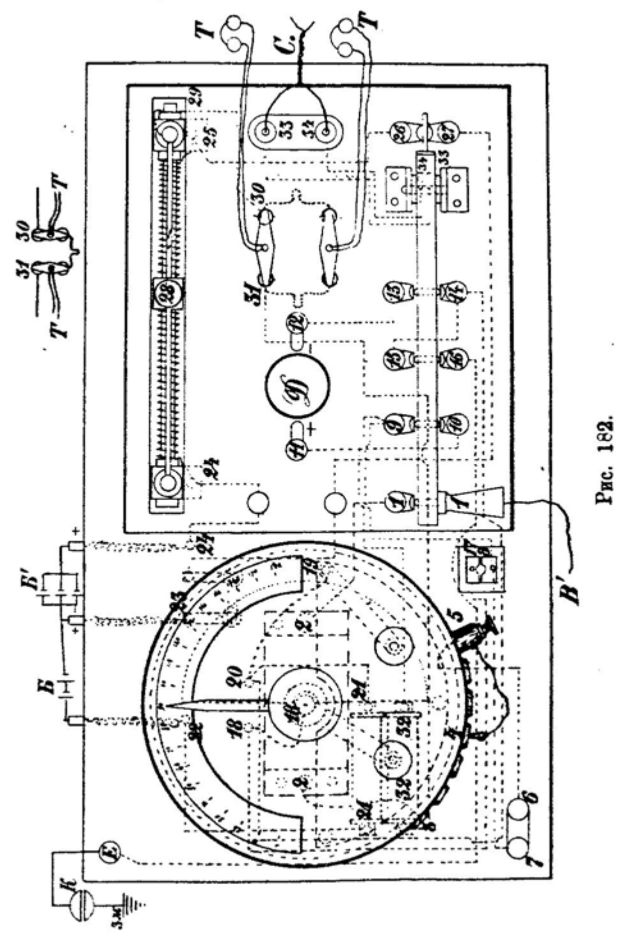


Рис. 182.

соединительная планка 6—7 выводится. Реостатъ, сопротивленіемъ около 70 омъ съ подвижнымъ контактомъ 28, врѣзанъ въ крышку.

*

Детекторъ Д вставляется и поворотомъ въ своемъ гнѣздѣ соединяется съ пружинными зажимами 11, 12.

Общій переключатель при горизонтальномъ положеніи замыкаетъ, а при вертикальномъ размыкаетъ контакты: 1, 9—10, 15—16, 13—14, 26—27. Воздушный проводъ В' присоединяется къ переключателю штифтомъ 1. Перерывъ въ цѣпи первичной обмотки спирали 33—34 замыкается при выключеніи пріемника и размыкается при его включеніи помощью того же переключателя.

Телефоны попарно присоединяются или параллельно, или послѣдовательно, для чего служатъ подъ доской особыя скобки. (на рисункѣ 180 показано параллельное соединеніе, отдѣльно показано положеніе скобокъ при послѣдовательномъ соединеніи).

Зажимы батареи Б, Б' выведены наружу на случай, если вмѣсто сухихъ придется присоединить обыкновенные элементы Лекланше.

Штифтъ служитъ для выключенія конденсатора перемѣнной емкости, введеннаго параллельно детектору.

Обращеніе съ пріемникомъ.

Благодаря описанному устройству, можно легко и удобно настраивать пріемникъ, пользуясь перестановкой штифта 4 и конденсаторомъ перемѣнной емкости введеннымъ въ земной проводъ.

Въ виду возможныхъ ошибокъ при пріемѣ на слухъ въ случаяхъ особо-важныхъ, пользуясь двумя парами телефоновъ, могутъ принимать одновременно два человѣка.

Къ пріемнику полагается въ запасъ пять детекторовъ и комплектъ элементовъ.

Устройство судовыхъ станцій безпроволочнаго телеграфа.

Судовыя станціи размѣщаются чаще всего въ особыхъ рубкахъ или каютахъ на верхей палубѣ или внутри карабля,

при чемъ площадь рубки должна быть не менѣе 60 кв. футъ, при высотѣ 8 футъ.

Рубки могутъ быть деревянныя или желѣзныя, изнутри обшиваются войлокомъ и линолеумомъ.

Въ рубкѣ дѣлается двѣ или одна дверь, нѣсколько оконъ съ глухими ширмами. Въ рубкѣ имѣется паровое отопленіе.

Мѣсто для рубки опредѣляется при постройкѣ корабля въ зависимости отъ формы сѣти, о чемъ будетъ сказано ниже. Иногда рубки помѣщаются подъ серединой сѣти, иногда ставятся ближе къ кормѣ.

По возможности, при выборѣ мѣста, слѣдуетъ избѣгать близости большихъ орудій, чтобы обезпечить дѣйствіе станціи и при стрѣльбѣ, а также дальше отъ компасовъ, такъ какъ провода и нѣкоторые приборы могутъ вредно вліять на ихъ показанія.

Чтобы разсыльный съ вахты не входилъ въ помѣщеніе станціи, что особенно не желательно въ дождливую погоду, дѣлается окно съ дверцами для подачи и пріема радіограммъ.

Рубка соединяется телефономъ только съ вахтеннымъ мостикомъ.

Размѣщеніе приборовъ.

Приборы размѣщаются на прочныхъ столахъ, при чемъ лучше приборы отправительной станціи размѣщать отдѣльно, на другомъ столѣ, отъ приборовъ пріемной станціи.

Чаще, на судахъ при недостаткѣ помѣщенія всѣ приборы размѣщаются на одномъ столѣ какъ это показано на рисункахъ 183 и 184.

На верхней доскѣ стола, обитой одноцвѣтнымъ прочнымъ линолеумомъ, помѣщаются: передатчикъ П. Д, спираль С Л, ключи A E G и Брауна; спираль крѣпится къ стѣнѣ рубки, что удобнѣе во всѣхъ отношеніяхъ. Умформеръ помѣщается

подъ столомъ, а также и турбинный прерыватель съ конденсаторомъ спирали.

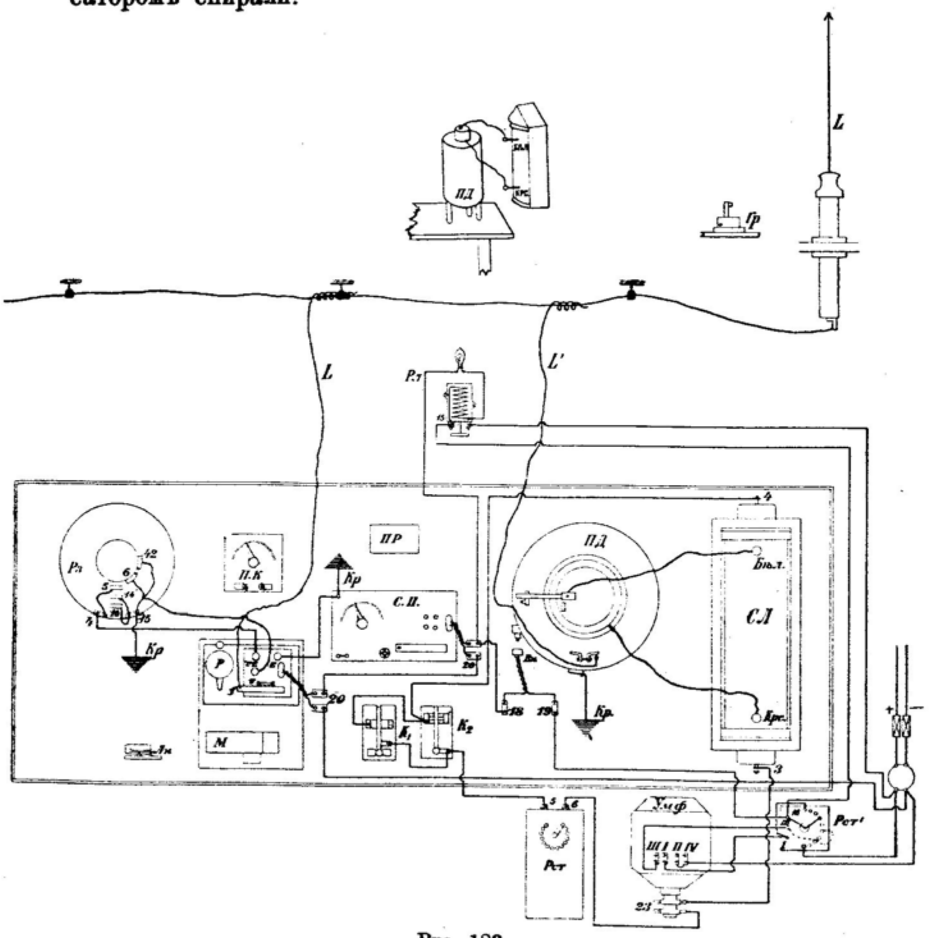
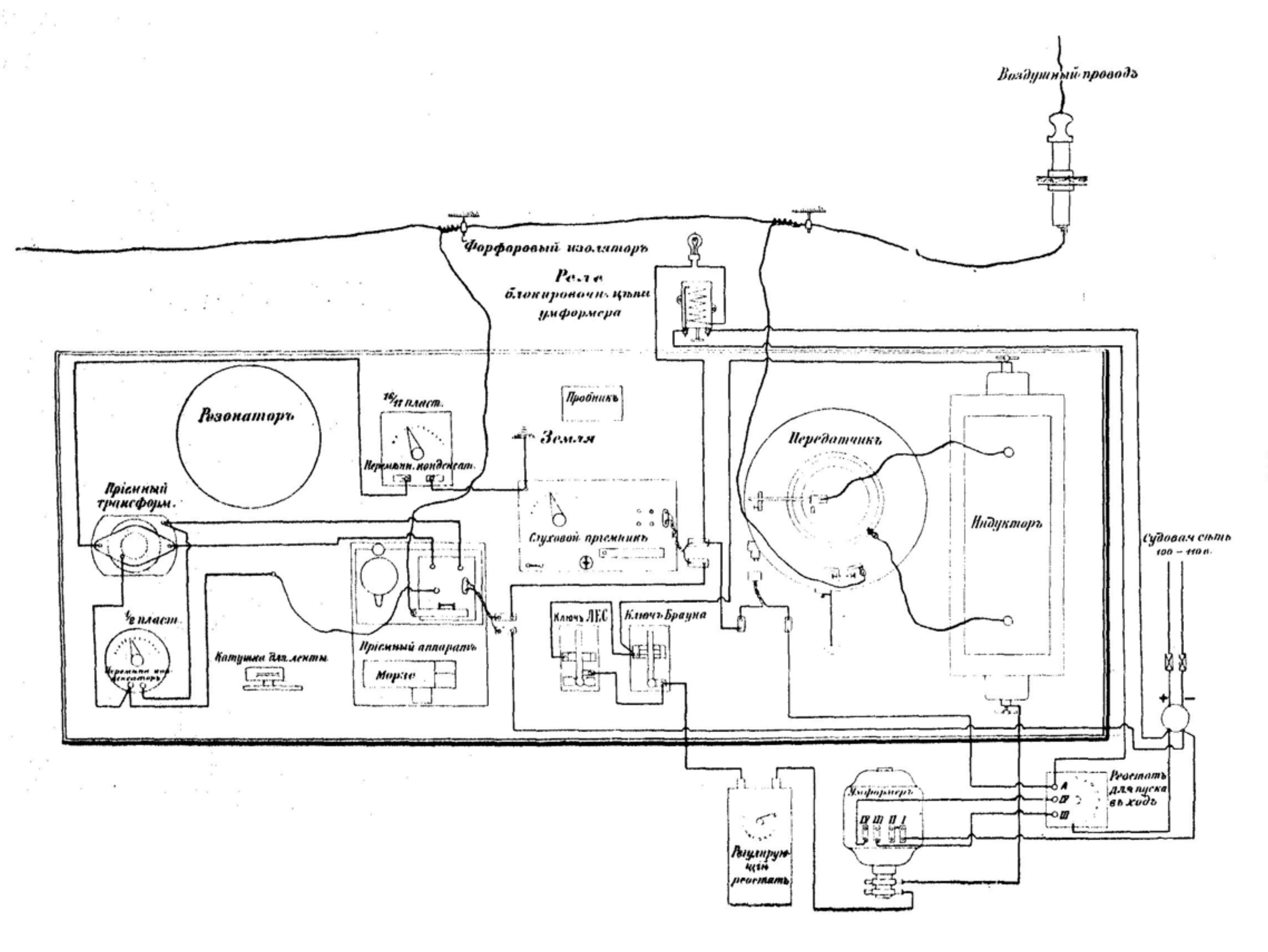


Рис. 183.

Сбоку стола, подъ рукой, крѣпятся реостаты умформера и первичной обмотки спирали.

Блокировочное реле Рл крѣпится на переборкѣ.

Приборы пріемной станціи: какъ то резонаторъ Рз или трансформаторъ, конденсаторы перемѣнной емкости П. К, пріемный аппаратъ съ аппаратомъ Морзе, слуховой пріемникъ С. П размѣщаются на столѣ; подъ этой частью стола дѣлаются шкафики для храненія запасныхъ частей.


Воздушный проводъ
Фарфоровый изоляторъ
Реле
блокировочн. цѣпи
умформера
Пробникъ
Резонаторъ
16/17 пласт.
Перемѣнн. конденсат.
Земля
Передатчикъ
Индукторъ
Прiемный
трансформ.
Слуховой прiемникъ
Ключъ ЛЕС
Ключъ Брауна
1/2 пласт.
Катушка для ленты
Прiемный аппаратъ
Морзе
Судовая сѣть
100 – 110 в.
Умформеръ
Регулирующiй
реостатъ
Реостатъ
для пуска
въ ходъ

Всѣ приборы крѣпятся надежно особыми планками и угольниками, принимая во вниманіе возможную на суднѣ сильную качку. Приборы соединяются проводниками соотвѣтствующаго сѣченія, при чемъ лучше проводники размѣщать на столѣ, крѣпя ихъ особыми скобками.

Надъ столомъ на особыхъ фарфоровыхъ изоляторахъ (рис. 185) протягивается горизонтальный проводъ, къ которому идутъ проводники отъ пріемной станціи L и передатчика L′.

Въ крышѣ рубки вдѣлывается изоляторная эбонитовая трубка (рис. 186), въ которой вдѣланъ проводъ. Горизонтальный проводъ внутри рубки присоединяется къ имѣемому у этой трубы зажиму.

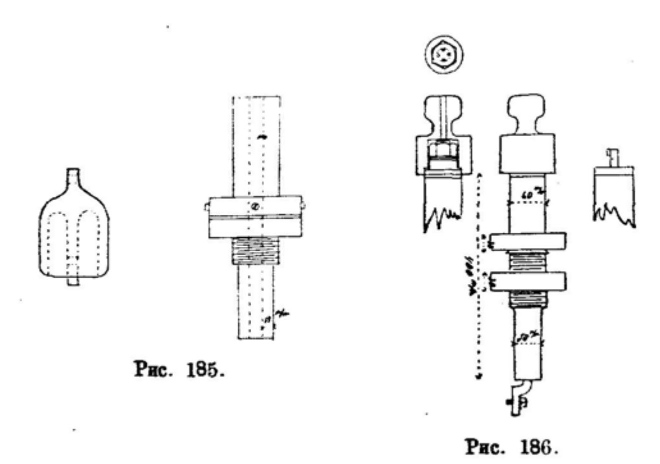


Рис. 185.

Рис. 186.

Воздушный проводъ присоединяется къ особому зажиму въ сообщительной муфтѣ, которая можетъ присоединяться къ вводной трубѣ или грозовому переключателю *гр*. (рис. 183), который находится въ надежномъ соприкосновеніи съ корпусомъ судна.

Къ этому послѣднему воздушная сѣть присоединяется во время грозы для избѣжанія удара молніи въ приборы станціи.

На рисункѣ 187 данъ видъ внутренности судовой телеграфной рубки, на которомъ видны нѣкоторыя подробности.

Къ сохраненію чистоты въ помѣщеніи принимаются указанныя во второмъ отдѣлѣ мѣры.

Для надежнаго соединенія съ корпусомъ корабля (съ землей) въ трехъ мѣстахъ къ металлическимъ частямъ, ближайшихъ къ станціи, привертываются мѣдныя минусовыя планки, соединяемыя въ одну мѣдную шину прокладываемую вдоль стола рубки.

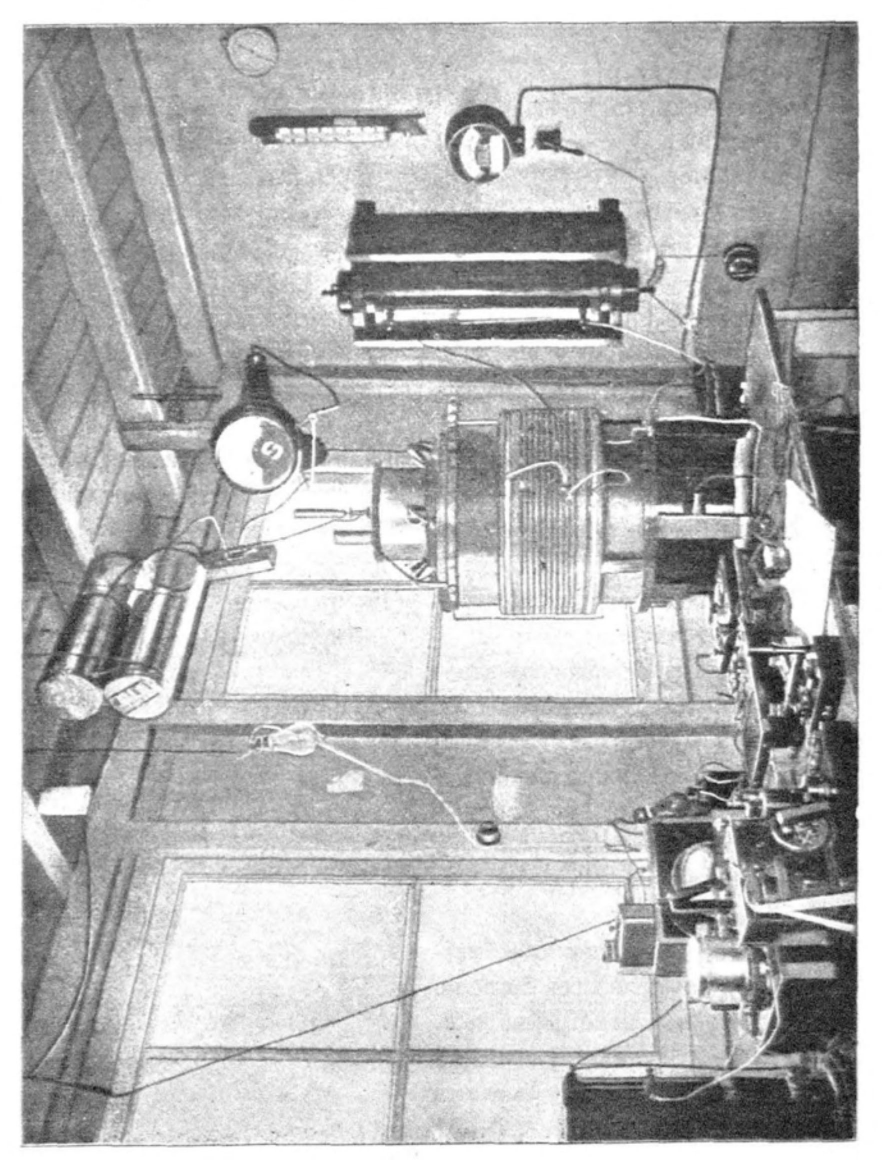


Рис. 187.

Комплектъ приборовъ судовой станціи системы Телефункенъ.

Отправительная станція.

Спираль Румкорфа . . . 1
Передатчикъ съ 7-ью лейд. банками. 1
Ключъ Морзе 1
Ключъ Брауна 1
Реостатъ для первичной обмотки спирали 1
Турбинныхъ прерывателей. 2
Реостатъ къ нимъ . . . 1
Предохранителей на 30 амперъ 2
Двухполюсныхъ выключателей 2
Двухъякорный умформеръ. 1
Впускной реостатъ къ нему 1
Реостатъ для обмотки электромагнитовъ двигателя. . 1
Реостатъ для обмотки электромагнитовъ генератора . 1
Блокировочное реле. . . 1
Лейденская банка въ ящикѣ 1
Изоляторовъ для возд. сѣти 4
Деревянныхъ изоляторовъ для стоячаго такелажа—по мѣсту.
Бухтъ провода по 300 метровъ изъ семи проволокъ по 0,8 м/м. діаметромъ каждая 3
Вводная трубка съ грозовымъ переключателеиъ. . . 1

Запасныя къ ней части.

Спирта — 2 литра.
Ртути — 10 килограммъ.
Колецъ съ сегментами для прерывателя 2
Сопелъ 4
Запасныхъ контактовъ для кл. Морзе 4
Лейденскихъ банокъ для передатчика 8
Лейденскихъ банокъ для разрядника 4
Станіоля 24 листа.
Электродовъ для разрядника 1 комплектъ.
Ящикъ съ инструментами 1.
Контрольныя лампочки для блокировочнаго реле.

Фарфоровыхъ изоляторовъ. 4
Эбонитовая изоляторная трубка 1
Тепловой амметръ . . . 1

Примѣчаніе. Если имѣется умформеръ, ртутнаго прерывателя со всѣми къ нему принадлежностями на новѣйшихъ станцій не даютъ.

Пріемная станція.

Пріемный аппаратъ типа Z M или T. V. K. 1
(въ немъ 1 малый и 4 среднихъ сухихъ элемента Сименса).
Аппаратъ Морзе . . . 1
Переключатель на два направленія 1
Резонаторъ 1
Трансформаторовъ на 3 длины волны 1
(или три отдѣльныхъ трансформатора).
Реостатъ для опредѣленія чувствительности реле на 100000 омъ 1
Конденсаторъ перемѣнной емкости $^1/_2$ 1
Конденс. перемѣнной емкости $^{16}/_{17}$ 1
Пробникъ. 1
Телефонный пріемникъ съ электролитическимъ детекторомъ Шлемильха типа F. K. 04 1

Запасныя части въ ней.

Кохереровъ по 10 шт. въ двухъ ящик. 20 шт.
Детекторовъ. 2
Поляризаціонныхъ батарей. 2
Поляризованное реле . . 1
Конденсаторъ пріемнаго аппарата. 1
Малыхъ сухихъ элементовъ Сименса . . . 4
Среднихъ сухихъ элементовъ Сименса. 8
Круговъ бумажной ленты на 4 мѣсяца 80 шт.
На годъ — 240 штукъ.

Примѣчаніе. Для расчета числа круговъ ленты можно руководствоваться слѣдующими соображеніями: каждый кругъ можно пропускать но три раза, при длинѣ его 300 метровъ и скорости движенія механизма аппарата Морзе 125 сантиметровъ въ минуту одного круга хватаетъ

Къ нему резонаторъ . . 1
Конденсаторъ перемѣнной емкости $^4/_5$ 1
Батарея изъ 4 сухихъ эл. Сименса 1
или телефонный пріемникъ Шлемильха типа H. Z. M. при немъ 4 сухихъ элемента и конденсаторъ перемѣнной емкости $^4/_5$ . . . 1
Измѣрительныхъ жезловъ Слаби — 1 комплектъ.
Волномѣръ Дёнитца . . 1 (отпускается на флагманское судно или по особому распоряженію).
Еще отпускаются иногда въ запасъ элементы Ларіонова.

на 12 час. безпрерывной работѣ станціи.

Считая, что въ сутки станція будетъ работать въ общемъ 8 часовъ, то одного круга хватить на $1^1/_2$ дня, на мѣсяцъ надо 20 круговъ, на 4 мѣсяца 80 круговъ, на годъ 240 круговъ.

Станція безпроволочнаго телеграфа для миноносцевъ и для небольшихъ судовъ системы Телефункенъ.

На миноносцахъ и небольшихъ судахъ нельзя примѣнять станціи образца, принятаго для большихъ судовъ за недостаткомъ мѣста и невозможности поднять большую воздушную сѣть.

Поэтому станція безпроволочнаго телеграфа отпускаемая на эти суда облегчена насколько возможно.

На рисункѣ 188 данъ видъ полной станціи.

Отправительная станція.

Отправительная станція составлена безъ замкнутаго контура, по простой схемѣ. Спираль (рис. 189) употребляется съ молоточнымъ прерывателемъ.

Рис. 188.

Спираль можетъ работать при напряженіи, начиная 26 вольтъ. Наибольшая сила тока въ первичной обмоткѣ допу-

Рис. 189.

скается до 4—5 амп. Къ спирали прилагается конденсаторъ емкостью вдвое больше, чѣмъ при спиралях большихъ станцій.

Разрядникъ Брауна имѣетъ пять искровыхъ промежутковъ

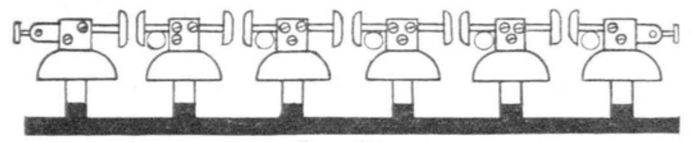


Рис. 190.

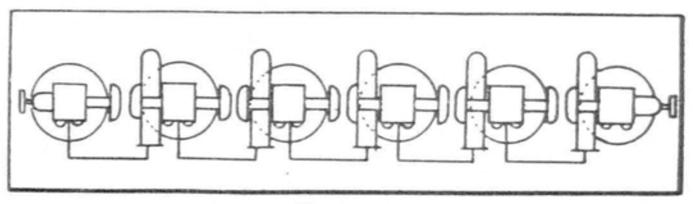


Рис. 191.

между плоскими дисками, составляющими электроды и укрѣпленными на особыхъ фарфоровыхъ изоляторахъ (рис. 190 и 191). Искровые промежутки не должны быть болѣе 3,5 миллиметровъ каждый. Примѣнять слѣдуетъ не болѣе 3-хъ искровыхъ промежутковъ.

Параллельно каждому искровому промежутку введены лейденскія банки.

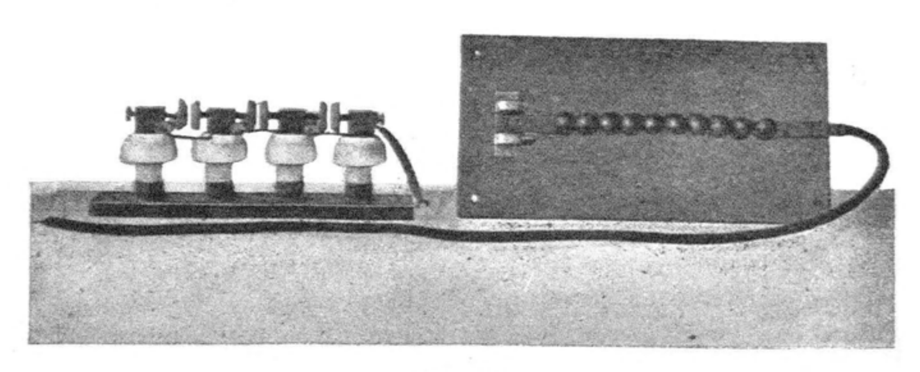


Рис. 192.

На рисункѣ 192 показанъ разрядникъ на три искровые промежутка и переключатель.

Въ цѣпь тока первичной обмотки спирали С вводится, кромѣ перерыва на телефонномъ пріемникѣ, перерывъ на особомъ переключателѣ П*р*.

Имѣется регулирующій реостатъ и кромѣ того при 100 вольтовой установкѣ вводится еще два реостата.

Ключъ Брауна К*л* обыкновеннаго устройства.

Нижній конецъ воздушной сѣти присоединяется помощью соединителя черезъ изоляторную трубку съ горизонтальнымъ проводомъ въ рубкѣ, къ которому крѣпятся провода отправительной станціи В и пріемной $В^1$.

Возможность переходить съ пріема на отправленіе безъ отращиванія проводовъ, обезпечивается поворачиваніемъ ручки добавочнаго переключателя и общаго переключателя на телефонномъ пріемникѣ.

Пріеная станція.

Пріемная станція состоитъ изъ телефоннаго пріемника типа H. Z. M., и пишущаго аппарата типа Z. M. (на чертежѣ показанъ одинъ телефонный пріемникъ, какъ это раньше отпускалось).

При обыкновенныхъ условіяхъ станція, пользуясь небольшой воздушный сѣтью, ведетъ переговоры волной малой длины; для переговоровъ на большія разстоянія поднимается на змѣѣ проводъ въ $1^1/_2$ м/м. діаметромъ.

Мѣняя высоту подъема змѣя, легко обезпечить ту длину волны, которая нужна для переговоровъ въ тѣхъ или другихъ случаяхъ.

Воздушныя сѣти.

Вмѣсто воздушнаго одного провода, служащаго для распрсстраненія электромагнитныхъ волнъ, когда въ немъ производятся колебанія при отправленіи или для образованія въ немъ

колебаній отъ достигшихъ до него электромагнитныхъ волнъ при пріемѣ, употребляется сѣть проводовъ различной формы. Общество «Телефункенъ» употребляетъ главнымъ образомъ двѣ формы сѣти: сложную (въ видѣ вѣера) и прямую. Какъ та, такъ и другая состоитъ изъ нѣсколькихъ проводовъ, при чемъ, увеличивая число проводовъ и длину, мы увеличиваемъ емкость и въ нѣкоторомъ соотношеніи самоиндукцію сѣти. При одномъ проводѣ съ увеличеніемъ длины увеличивается емкость и самоиндукція.

Такимъ образомъ можно устроить сѣть такихъ размѣровъ и формы, которые намъ обезпечатъ естественную длину волны желаемой величины.

Дальность телеграфированія при имѣемыхъ приборахъ главнымъ образомъ зависитъ отъ высоты, на которую поднимаютъ сѣть.

Сложная или вѣерообразная сѣть для большихъ судовъ.

Для достиженія дальности въ нѣсколько сотъ километровъ, мачты должны быть такой высоты, чтобы можно было поднять сѣть на высоту 148 футъ отъ грузовой ватеръ-линіи (рис. 193).

Сѣть состоитъ изъ 15 бронзовыхъ проволокъ, прикрѣпленныхъ къ стальному лееру, поднимаемому между флагштоками фокъ и гротъ мачтъ, внизу, передъ вводомъ въ рубку, проволоки соединяются всѣ вмѣстѣ.

Чтобы сѣть не мѣшала различнымъ снастямъ и не касалась къ нимъ, она отводится въ сторону помощью другого леера, поднимаемаго между ноками нижнихъ реевъ. На рисункѣ 194 показанъ отводъ сѣти *b. d.* A. въ сторону, если смотрѣть на судно съ кормы.

Если почему либо неудобно брать нижній лееръ за ноки нижнихъ реевъ, его можно брать между ноками марса реевъ.

Между концами верхняго леера и фалами, ввязываемыми въ нихъ, вводятся эбонитовые изоляторы *a*. Между концами нижняго леера и фалами вводятся изоляторы *в*.

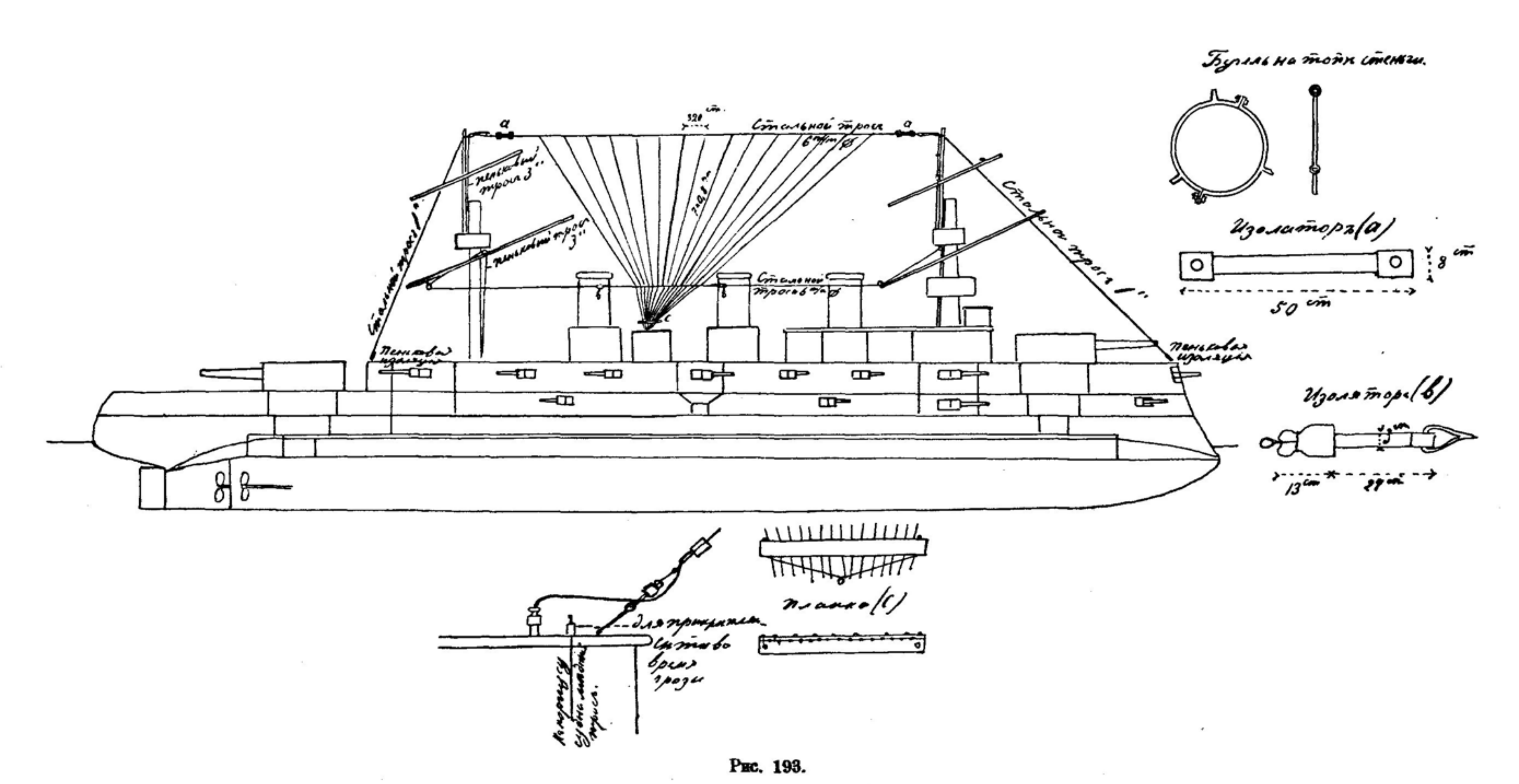


Рис. 193.

Сѣть должна быть по своей формѣ симметричной и сходиться къ рубкѣ, расположенной подъ ея серединой.

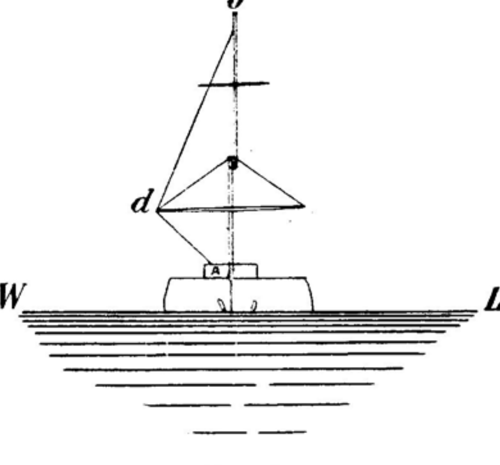


Рис. 194.

Подробности устройства сѣти.

Здѣсь приводится описаніе сѣти на броненосцѣ «Ослябя», гдѣ удалось устроить сѣть въ достаточной степени хорошо и удобно.

Если мачты недостаточны по высотѣ, то онѣ дополняются брамъ стеньгами, прочно укрѣпленными штагами и фордунами.

Верхній лееръ *a*, *a*, дѣлается изъ стального, непремѣнно оцинкованнаго, троса діаметромъ 6 миллиметровъ.

Нижній лееръ между *в в*, къ которому сходятся провода, также изъ стального троса 6 миллиметровъ діаметромъ.

Фалы нижняго леера между ноками рей и изоляторами *в* лучше дѣлать изъ смоленнаго $2^1/_2''$ троса, если нѣтъ опасности, что онъ перегоритъ отъ дыма вблизи трубъ.

Верхній лееръ.

На топахъ брамъ стенегъ задраиваются желѣзные бугеля съ обухами для крѣпленія скобами 7" блоковъ, одношкивныхъ, съ внутренней оковкой, съ мѣдными шкивами для проводки 3" фала изъ смоленаго троса, на которомъ и поднимается верхній лееръ.

Нѣсколько ниже, на стеньгахъ задраены бугеля, къ которымъ заводятся штаги и фордуны для поддержки брамъ-стенегъ изъ $1^1/_2'' — 1^3/_4''$ стального троса.

Въ блоки основываютъ 3″ смоленый тросъ, который однимъ концомъ берется брамъ-шкотовымъ узломъ въ стальной коушъ стропки, заведенной въ ближайшій къ флагштоку конецъ эбонитоваго изолятора *a*.

Другой конецъ тянется или на марсѣ, или на верхней палубѣ.

Изоляторы должны отстоять отъ флагштоковъ при поднятой сѣти на 2 — 3 сажени.

Изоляторы *a* сдѣланы изъ прессованнаго эбонита, длиной 50 сантиметровъ и діаметромъ 8 сантимет. съ утолщеніями на концахъ, въ которыхъ имѣются отверстія для ввода стропокъ.

Изоляторы на разрывъ выдерживаютъ до 40 пудовъ. Въ коушъ стальной стропки, введенной въ другой конецъ изолятора, заводится конецъ верхняго стального 6 миллиметроваго леера штыкомъ.

При новомъ тросѣ вся система замѣтно вытягивается, а потому сразу дѣлать чистую обдѣлку концовъ троса, именно сплесни, излишне, такъ какъ штыки и узлы впослѣдствіи придется перепустить.

Фалы 3″ смоленаго троса для подъема верхняго леера разсчитываются на двойную длину мачтъ, но ихъ лучше дѣлать полуторной длины и крѣпить на марсѣ у эзельгофтовъ, гдѣ меньше возможности пережиганіе ихъ горячимъ дымомъ.

Нижній лееръ.

Нижній лееръ, служащій лишь для отвода сѣти въ сторону, можно дѣлать стальнымъ также въ 6 миллиметровъ или тоньше. Фалы для него стальные или смоленые въ 2″ — 2$^1/_2$″, хотя смоленый имѣетъ для телеграфированія преимущество, о чемъ будетъ сказано ниже.

Средняя часть между изоляторами *в в* непремѣнно стальная, 6 миллиметровъ.

На нокахъ реевъ въ обухи брасъ-блоковъ, или за топенанты, заводятъ, смотря какой тросъ употребляется, для подъ-

ема нижняго леера, металлическіе или деревянные блоки; затѣмъ у топа реевъ вторые такіе же блоки и черезъ нихъ проводятъ фалы концы которыхъ заводятся за ближайшіе къ нокамъ концы эбонитовыхъ изоляторовъ такимъ же образомъ, какимъ это дѣлается для верхняго леера.

При нѣсколькихъ фалахъ часть ихъ, которая можетъ перегорѣть отъ горячаго дыма, можно дѣлать изъ стального троса въ 6" миллиметровъ діаметромъ.

Нижній леeръ и его фалы ввязываются въ эбонитовые изоляторы подобнымъ же образомъ, какъ и верхній леeръ.

Эбонитовые изоляторы *в*, *в* могутъ быть одинаковаго размѣра, какъ и изоляторы *а а*, или иногда дѣлаются нѣсколько тоньше и со стаканами, какъ это показано на рисункѣ 193.

Верхній леeръ вытягивается по возможности туже, чтобы провѣсъ его въ средней части былъ не болѣе 4—5 футъ.

Нижній леeръ, служащій лишь для отвода сѣти, можетъ быть натянутъ нѣсколько слабѣе, но все таки настолько туго, чтобы не давать сѣти колебаться отъ вѣтра.

Воздушная сѣть изъ 15 проводовъ.

Провода для сѣти берутся фосфористой бронзы общимъ діаметромъ около 4 м/м, состоятъ изъ 7 проволокъ діаметромъ каждая 0,8 миллиметра, образуя проволочный канатикъ, подходящій по виду и размѣру къ обыкновенному бензельному стальному тросу.

За верхній леeръ провода берутся слѣдующимъ образомъ.

Леeръ дѣлятъ на 14 равныхъ частей между изоляторами, свайкой пробиваютъ въ этихъ мѣстахъ одну прядь стального леера и продергиваютъ конецъ бронзоваго провода, которымъ затѣмъ дѣлаютъ пять шлаговъ кругомъ леера, послѣ чего дѣлаютъ двѣ пробивки въ пряди леера.

Въ нижній леeръ, отступя $^1/_2$—1 метра отъ изоляторовъ, *вв* вводятся коуша или стропки черезъ каждыя $^1/_2$—$^3/_4$ метра, если нижній леeръ натянутъ между ноками нижнихъ рей, и

черезъ одинъ метръ, если нижній лееръ заводится между ноками марса рей, въ которые продергиваются провода.

Коуша заводятся различно.

Свайкой пробиваютъ прядь и въ нее вводятъ коушъ; раздвинутыя пряди послѣ введенія коуша связываютъ вязальной оцинкованной проволокой.

Послѣднее относится къ чистотѣ обдѣлки и излишне, такъ какъ, растягивая лееръ между ноками, раздвинутыя пряди, между которыми введены коуши, стараются сжаться и сильно обжимаютъ коушъ.

Вмѣсто коушей можно заводить кольца, прикрѣпляя ихъ тонкой проволокой къ лееру, какъ это показано на рисункѣ 195, или вплескиваютъ въ лееръ кусочекъ проволоки петлей.

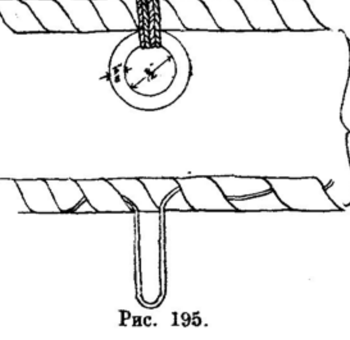


Рис. 195.

Въ каждый коушъ, кольцо или петлю продергивается по одному проводу сѣти.

Провода сѣти слѣдуетъ обтягивать туго, чтобы они не колебались отъ вѣтра и не сближались другъ съ другомъ.

Вообще къ сѣти предъявляются такія же требованія, какъ и къ судовому такелажу.

Сѣть на рисункѣ кажется сложной, но заведенная на мѣсто на кораблѣ, она едва замѣтна для глазъ уже въ разстояніи $1^1/_2$ — 2 кабельтова.

Передъ соединеніемъ всей проволоки въ одну и вводомъ въ рубку проволоки соединяются на планкѣ *c* (рис. 193), на высотѣ 7—10 футъ отъ крыши рубки провода собираются прежде въ три, а потомъ въ одинъ пучекъ и затѣмъ сращиваются съ изолированнымъ проводомъ. Сростокъ изолируется четырьмя слоями изолировочной ленты, мѣняя по очередно направленіе клетневанія его, чтобы лента не раскручивалась.

Изолированный проводникъ продергивается черезъ эбонитовую трубку, укрѣпляемую на крышѣ рубки или въ одной изъ боковыхъ ея стѣнокъ.

Форма сѣти и условія для размѣщенія станцін.

Форма сѣти должна быть по возможности правильна; если рубка помѣщается какъ разъ подъ серединой верхняго леера, то правильная форма сѣти сама по себѣ получается.

Отступленіе отъ середины на $^1/_6$ длины верхняго леера въ ту или другую сторону не имѣетъ большого вліянія, можно допустить отклоненіе даже до $^1/_5$ всей длины, но переходя за этотъ предѣлъ будемъ терять въ дальности передачи.

Напримѣръ, на броненосцѣ «Ослябя» рубка расположена между 2 и 3 дымовыми трубами, это мѣсто одно изъ самыхъ удобныхъ для этой формы сѣти и дальность можетъ быть достигнута вполнѣ достаточная (до нѣсколькихъ сотъ километровъ).

Помѣщеніе рубокъ на верхней палубѣ считается самымъ удобнымъ, но въ боевомъ отношеніи конечно оно самое невыгодное.

Въ предѣлахъ по вертикальному направленію отъ верхней палубы до 24 футъ ниже ея, можно считать, что неудобства происходятъ только отъ ветрѣчаемыхъ затрудненій для проводки провода, соединяющаго отправительную станцію съ сѣтью, но при помѣщеніи станціи ниже 24 футъ слѣдуетъ считаться съ умевьшеніемъ дальности.

Вообще слѣдуетъ имѣть въ виду, что какъ удаленіе станціи отъ середины между мачтами, такъ и пониженіе ея отъ верхней палубы больше 24 футъ вызываетъ уменьшеніе дальности при данномъ видѣ сѣти.

Необходимыя предосторожности при работѣ отправительной станціи.

При работѣ отправительной станціи, когда вся сѣть получаетъ заряды очень высокаго напряженія, изолированный проводъ, (если изоляція его состоитъ изъ толстаго каучука) выше крышки рубки, можно еще трогать руками безъ особой опасности получить ударъ.

Прикосновеніе къ голымъ проволокамъ сѣти въ 4—5 футахъ выше изолированнаго провода не опасно, но чѣмъ выше, тѣмъ удары при прикосновеніи къ голымъ проволокамъ становятся сильнѣе и сильнѣе и достигаютъ наибольшей силы, могущей быть даже *смертельной* на верхнемъ леерѣ.

При телеграфированіи, особенно во время сырыхъ погодъ, не слѣдуетъ посылать людей на мачты выше марса, гдѣ части стального такелажа и снастей находятся подъ вліяніемъ заряда проволокъ и даже увлажненное дерево способно воспринимать этотъ страшной силы зарядъ.

Также необходимо считаться съ росой, которая къ утру осаждается на рангоутѣ.

Слѣдуетъ принять за правило во время телеграфированія пе посылать людей на мачты, а если въ этомъ является крайняя надобность, то дѣйствіе отправительной станціи непремѣнно прекращать.

Изоляція стального стоячаго и бѣгучаго такелажа.

Вслѣдствіе индукціи нѣкоторыя снасти стоячаго и бѣгучаго такелажа способны воспринимать часть заряда, въ нихъ могутъ появляться колебанія, которыя будутъ ослаблять зарядъ самой сѣти, поглощая силу зарядовъ, а слѣдовательно и вліять на дальность передачи.

Поэтому необходимо принимать мѣры, чтобы сдѣлать, окружающія воздушную сѣтъ снасти неспособными въ поглощенію заряда, для чего въ нѣвоторыя снасти вводятся особо выработанные деревянные изоляторы.

Изолируются отъ корпуса судна тѣ стальные тросы стоячаго или бѣгучаго такелажа, которые идутъ отъ деревянныхъ частей рангоута и, если эти снасти приближаются по своей длинѣ къ проводамъ сѣти, то его нужно изолировать вверху, внизу и въ серединѣ, чтобы длина стального троса была вообще меньше половины длины провода сѣти.

Для изоляціи стальнаго такелажа отъ корпуса судна можно употреблять смоленый тросъ.

Например̀ъ, если нужно изолировать брамъ-штаги и фордуны у брамъ-колпака, то для этого можно дѣлать такъ: завести пеньковую оклетневанную стропку съ лапками изъ смоленаго троса по крѣпости, отвѣчающей крѣпости стальнаго.

Лапки должны имѣть длину не меньшую одного фута.

Въ конецъ каждой изъ лапокъ завести коуша, закомлить фордуны и штаги.

Нижнія части этихъ снастей изолируются такъ: въ верхній обухъ винтового талрепа и въ закомленный коушъ фордуна заводятъ постоянный талрепъ изъ смоленаго троса, затѣмъ обтягиваютъ винтовымъ талрепомъ.

Если снасть очень толста, напримѣръ стальная 3", то лучше изолировать ее, вводя между нею и мѣстомъ ея тяги дубовые, буковые, или другого какого либо крѣпкаго и вязкаго дерева, брусья-изоляторы.

Къ обоимъ концамъ бруса, соотвѣтствующаго размѣра, приврѣпляются желѣзныя скобы на болтахъ.

Въ верхнюю скобку закомливаютъ снасть, а въ нижнюю заводятъ стопку съ коушемъ.

Въ коушъ стропки заводятъ скобу отъ винтового талрепа.

Въ послѣднее время подобные изоляторы вводятъ и въ болѣе тонкія стальныя снасти.

Наружный видъ подобнаго изолятора данъ на рисункѣ 196.

Рис. 196.

Изоляторы выдѣлываются мачтовой мастерской Кронштадтскаго порта по образцамъ, опробованнымъ ва цѣпопробной, для соотвѣтствующихъ стальныхъ тросовъ.

Весьма часто случается, что и коротвія стальныя снасти могутъ при телеграфированіи давать сильные разряды, выра-

жающіеся проскакиваніемъ искръ въ мѣстахъ, гдѣ эти снасти врѣпятся къ корпусу или проходятъ близко къ стальнымъ частямъ, имѣющимъ соединеніе съ корпусомъ. Это явленіе лучше всего объяснить примѣромъ. Разсмотримъ такую проводку такелажа: гротъ-марса топенантъ, взятый скобой за обухъ бугеля на нокѣ-рея, отъ этого бугеля идетъ, взятый за него скобой же, гротъ-марса брасъ. Положимъ, по мѣстнымъ условіямъ, брасъ идетъ въ блокъ, взятый за заднюю дымовую трубу, и крѣпится внизу за ея дымовой кожухъ. Марса-топенантъ проходитъ въ блокъ взятый за брамъ-колпакъ и крѣпится на марсѣ. Какъ топенантъ, такъ и брасъ при такой проводкѣ коротки, но они соединяются металлически и соотвѣтствуютъ длинѣ стального троса, состоящей изъ длины браса и длины топенанта, а если брамъ-колпакъ металлическій или огонъ брамъ-штага надѣтъ на заплечики стеньги и отдѣляется отъ металлическаго марса-топенантъ блока только толщиной клетневки, то и брамъ-штагъ, не достаточно изолированный, вмѣстѣ съ брасомъ и топенантомъ можетъ составить длину равную длинѣ проводовъ сѣти и будетъ давать искры при телеграфированіи. Искры могутъ получиться въ мѣстахъ закрѣпленія топенанта, браса и брамъ-штага или же вообще въ одномъ изъ этихъ мѣстъ.

Поэтому никогда нельзя быть увѣреннымъ, что первоначальная изолировка сдѣлана правильно. При телеграфированіи могутъ появиться искры, которыя покажутъ слабыя мѣста изолировки и, прослѣдивъ эти мѣста и введя новую изолировку, можно достичъ того, что искръ совершенно не будетъ появляться.

Лучше всего наблюдать искры ночью. Появляющіяся искры заставляютъ металлъ быстро ржавѣть, производятъ непріятные удары и уколы, но главнѣйшій ихъ вредъ заключается въ поглощеніи разряда катушки Румкорфа и въ происходящемъ отсюда уменьшеніи дальности телеграфированія. Изоляція снастей не уничтожаетъ зарождающихся въ нихъ зарядовъ при телеграфированіи, но если эти заряды не разряжаются искрами, то они по крайней мѣрѣ ощутительно не слабляютъ дѣйствія катушки.

Дымъ и сажа, покрывающіе изоляторы, уменьшаютъ ихъ изоляціонную способность и потому черезъ нѣкоторые промежутки времени необходимо обтирать изоляторы и даже обмывать. Вліяніе осѣданія на изоляторы сажи можно устранять смазкой изоляторовъ вазелиномъ, керосиномъ, минеральнымъ воскомъ (озокеритъ), вазелиновымъ масломъ; смазывать надо на сухо, иначе эти растворители гуттаперчи могутъ ослабить крѣпость изоляторовъ.

Эбонитовые изоляторы выдерживаютъ на растяженіе большой грузъ (до 30—40 пудовъ), но при малѣйшемъ боковомъ ударѣ, въ особенности быстромъ, легко ломаются. Сломанныя части можно соединить проволокой, пропускаемой въ высверленныя въ обломкахъ изолятора отверстія.

Изоляторы боятся нагрѣванія и отъ относительно небольшого повышенія температуры разрываются.

Натяженіе верхняго леера при самомъ сильномъ вѣтрѣ, дѣйствующемъ нормально къ сѣти проволокъ, можетъ доходить до 30 пудовъ; натяженіе нижняго сравнительно мало. Потому полезно при длинныхъ флагштокахъ заводить добавочные фордуны у гротъ-мачты и контръ-фордуны у фокъ-мачты.

Прямая сѣть.

Съ успѣхомъ примѣняется другая форма сѣти, а именно между мачтами, высотой не менѣе 120 футъ, натягивается два провода въ разстояніи другъ отъ друга 6—7 футъ, при этомъ, если разстояніе между мачтами достаточно, не менѣе 200 футъ, можно получить легко настройку сѣти на желаемую длину волны. При этомъ рубку можно располагать какъ на транспортѣ «Иртышъ» (рис. 197), но лучше размѣщать въ кормѣ (рис. 198), какъ на транспортѣ «Куронія».

Если разстояніе между мачтами меньше 200 футъ, то сѣть для удлиненія приходится вести между мачтами зигзагами.

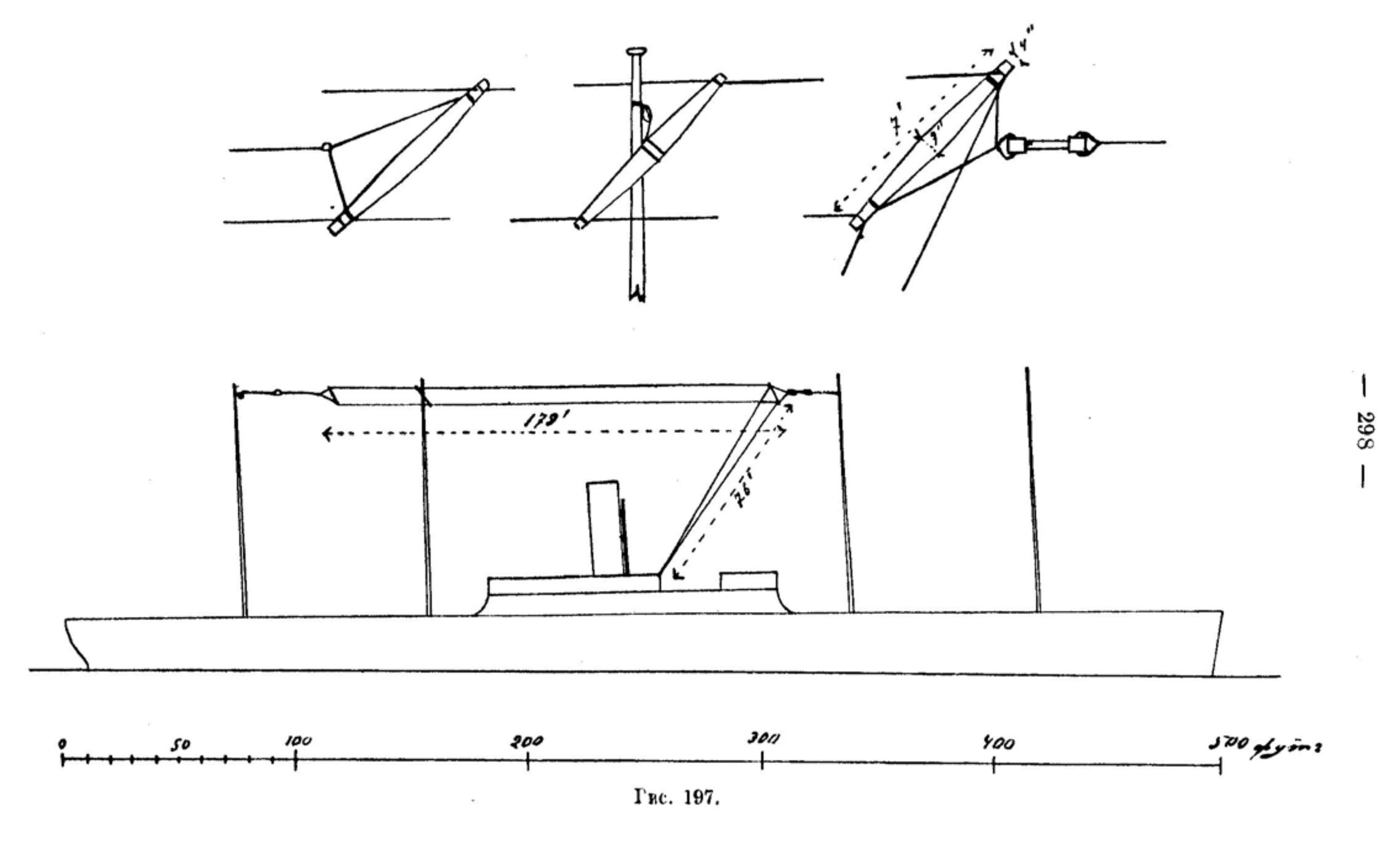


Рис. 197.

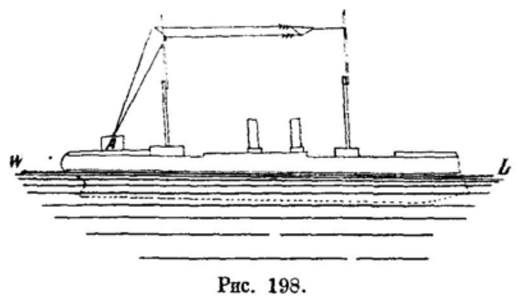


Рис. 198.

Другія формы сѣти.

Иногда на судахъ поднимаютъ сѣть въ видѣ цилиндрической клѣтки наклонно (рис. 199) или вертикально (рис. 200),

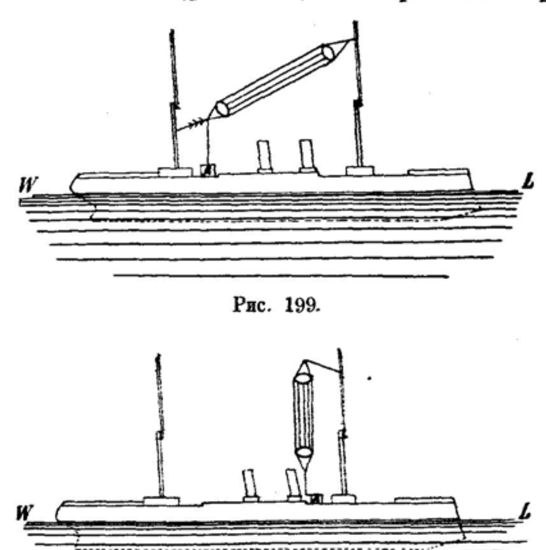


Рис. 199.

Рис. 200.

но разстоаніе между проводами здѣсь не велико и поэтому такія сѣти при малой высотѣ рангоута не могутъ дать большой длины волны.

Примѣненіе коробчатыхъ змѣевъ для подъема проводовъ.

На тѣхъ судахъ, гдѣ нельзя поднять большой сѣти, соотвѣтствующей опредѣленной длинѣ волны, какъ напримѣръ на миноносцахъ или, если желаютъ телеграфировать такой же волной какая у большихъ судовъ, что потребуется для увеличенія дальности, пользуются съ успѣхомъ особыми коробчатыми змѣями, къ которымъ привязываютъ проводникъ до 200 и болѣе метровъ длины.

Устройство змѣевъ.

Змѣй состоитъ изъ основы, каркаса (клѣтки), сдѣланнаго изъ легкихъ бамбуковыхъ или деревянныхъ прутьевъ (рис. 201), на которые натягивается изъ нансука или изъ шелка обшивка.

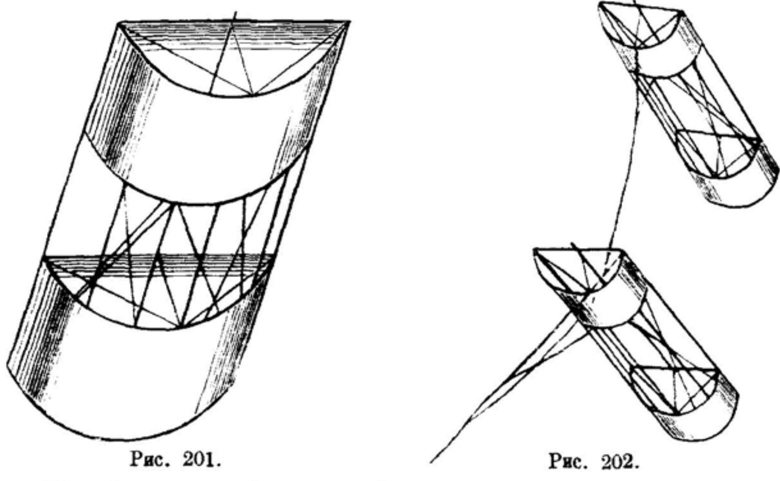


Рис. 201. Рис. 202.

Подобные коробчатые змѣи легко поднимаютъ проводъ 200 метр. изъ фосфористой бронзы, діаметромъ 1,5 м/м. при легкомъ вѣтрѣ или, если вѣтра нѣтъ, то при 8—9 узлахъ хода самого судна.

Иногда берутъ вмѣсто одного два или три змѣя (рис. 202). Если желаютъ поднять нѣсколько проводовъ, то каждый изъ проводовъ поднимаютъ на отдѣльномъ змѣѣ.

Вмѣсто змѣевъ въ тихую погоду проводникъ можно поднимать на небольшомъ воздушномъ шарѣ.

Вліяніе размѣровъ и устройства воздушныхъ сѣтей на дальность переговоровъ.

Не смотря на многочисленные опыты, производившіеся и теперь все время производящіеся съ безпроволочнымъ телеграфированіемъ, еще не найдена количественная зависимость между высотой, числомъ проводовъ сѣти, дальностью и расходуемой энергіей.

Описанная сѣть проводовъ для полученія нѣсколько сотъ километровъ дальности на военныхъ судахъ есть результатъ чистаго опыта, произведеннаго на судахъ германскаго военнаго флота.

Было замѣчено, что чѣмъ дальше отстояли въ такой сѣти одинъ проводникъ отъ другого, тѣмъ больше получались дальности; тоже происходило при отсутствіи между мачтами высокихъ надстроекъ, обилія такелажа, вообще при большомъ просторѣ въ пространствѣ между мачтами. Въ этомъ отношеніи установку телеграфа на крейсерѣ «Олегъ» надо признать одной изъ лучшихъ изъ всѣхъ военныхъ судовъ.

Если проводники сѣти сближены до 0,7 метра, то увеличить дальность увеличеніемъ числа проволокъ очень трудно и нужно ихъ брать весьма большое число. Между тѣмъ увеличеніе промежутковъ между проводниками, даже при уменьшеніи ихъ числа, можетъ сохранить ту же дальность въ извѣстныхъ предѣлахъ.

Очень сильно вліяетъ на дальность увеличеніе высоты точекъ привѣса верхняго леера. Въ принятой формѣ сѣти на каждый метръ возвышенія леера дальность увеличивается около 5 километровъ. На этомъ основаніи желательно возможно туже обтягивать лееръ, чтобы избѣжать провѣса.

При той же энергіи, та же дальность достигается болѣе легкимъ способомъ помощью всего 2-хъ проводниковъ натягиваемыхъ между двумя мачтами, какъ показано на рис. 198, при этомъ станція должна помѣщаться въ носу или на кормѣ судна. Но эта система лишь пригодна для судовъ не имѣющихъ носового или кормового орудійнаго огня.

Рисунокъ 199 показываетъ еще одну формы проводовъ, при которой можно достигнуть большой дальности при условіи вести проводъ ближе къ горизонтальному нежели вертикальному направленію.

Но въ виду того, что при этой формѣ затруднительно много удалять провода одинъ отъ другого, эта система не такъ хороша для передачи, какъ предъидущая.

Еще хуже система, показанная на рисункѣ 200. Какъ видно, это та же система, что на рисункѣ 199, но провода ведутся ближе къ вертикальному направленію. Въ ней длина проводовъ ограничивается высотой точки привѣса и затруднительностью имѣть между проводниками большіе промежутки.

Вообще можно сказать, что чѣмъ длиннѣе провода, тѣмъ большую можно получить дальность. Проводить длинные горизонтальные провода легче нежели вертикальные и потому первыми легче достигать большихъ дальностей нежели вторыми.

Напримѣръ крейсеры «Уралъ» и «Донъ», имѣя всего по 2 горизонтальныхъ провода въ 90 метровъ длиною, даютъ почти такую же дальность, какъ 15-ти проводная сѣть. Высота закрѣпленія проводовъ почти одинакова — 140 футъ надъ ватерлиніей.

Чѣмъ сильнѣе станція, т. е. чѣмъ больше должны быть передаваемыя разстоявія, тѣмъ длиннѣе должны быть электромагнитныя волны, которыя легче обходятъ препятствія и неровности почвы. Это не исключаетъ возможности пользоваться короткими волнами, но при пользованіи послѣдними необходима значительно бо́льшая энергія нежели при первыхъ.

Замѣчено также, что: 1) чѣмъ больше проводимость воды, тѣмъ при той же энергіи больше дальность, 2) ночью больше дальность нежели днемъ, 3) въ туманъ дальность увеличивается; 4) въ сторону выступающихъ угловъ фигуры сѣти дальность больше, 5) входящіе углы сѣти даютъ меньшую дальность въ сторону ихъ направленія, 6) въ жаркіе дни дальность уменьшается, въ холодные увеличивается.

Примѣчаніе. Во время боя въ случаѣ разрушенія сѣти, достаточно поднять одинъ проводъ, чтобы возстановить телеграфное сообщеніе на среднихъ дистанціахъ.

Устройство береговыхъ станцій.

Береговыя станціи безпроволочнаго телеграфа устраиваются двухъ родовъ.

Въ главнѣйшихъ пунктахъ побережья станціи устраиваются очень мощныя съ дальностью до 600 миль, при этомъ пріемныя станціи почти тѣ же, что и на судахъ; у отправительныхъ употребляется нѣсколько спиралей. Воздушная сѣть, состоящая изъ нѣсколькихъ десятковъ проводовъ, поднимается между башнями, сдѣланными изъ угольнаго желѣза до 60—70 метровъ высоты. Описаніе такихъ станцій не входитъ въ настоящее руководство.

Въ большинствѣ же случаевъ въ приморсвихъ портахъ, на маякахъ, береговыя станціи дѣлаются размѣрами одинаковыми съ судовыми. Расположивъ по побережью станціи одна отъ другой въ предѣлахъ дальности легко получается связь между ними и съ судами приближающимися въ берегу.

Въ виду крайней дороговизны прокладки подводныхъ кабелей для соединенія острововъ съ материкомъ станціи безпроволочнаго телеграфа и дешевле и удобнѣе въ особенности въ военное время.

Воздушная сѣть устраивается или сложная или прямая; не будучи стѣснены въ мѣстѣ, легко построить мачты любой высоты.

Иногда съ успѣхомъ примѣняется форма сѣти данная на рисункѣ 203. Въ этомъ случаѣ большія дальности получаются при почти вдвое меньшей высотѣ точекъ закрѣпленія леєровъ.

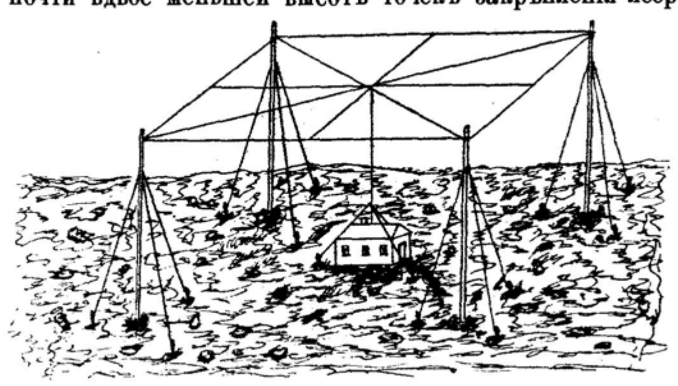


Рис. 203.

Для отправительной станціи употребляются вакъ источники тока или динамо-машины или аккумуляторы.

Въ послѣднемъ случаѣ для заряженія аккумуляторовъ ставится динамо-машина съ бензиновымъ или керосиновымъ двигателемъ.

Что часто вызываетъ затрудненіе это надежное соединеніе съ землей одного изъ полюсовъ разрядника.

Если грунтовыя воды близки или мѣстность постоянно влажная, то въ землю зарывается нѣсколько оцинкованныхъ мѣдныхъ листовъ, соединенныхъ съ разрядникомъ проводникомъ сѣченія не менѣе 20 м/м.

Если станція располагается на камнѣ или въ сухой мѣстности, то надъ землей растягивается сѣть изъ проволокъ по своей емкости (количеству и длинѣ проводовъ) равной съ воздушной сѣтью. Эта добавочная сѣть называется *противовѣсомъ*. При этомъ онъ надежно изолируется отъ земли и въ этомъ случаѣ у насъ будетъ двухсторонній вибраторъ.

Если станція располагается очень высоко отъ земли на верхушкѣ башни или скалы, то вмѣсто земного провода противовѣсъ спускается вертикально внизъ.

Станцію, дѣйствующую сильными разрядами, нельзя размѣщать въ зданіи, въ которомъ имѣется большая сѣть проводовъ для электрическаго освѣщенія и для распредѣленія электрической энергіи, такъ какъ замѣчено, что сильные разряды способны вызывать въ близь лежащихъ проводахъ колебанія такого напряженія, что изоляція можетъ быть нарушена и пробита, если не устраивать особыхъ предохранительныхъ приспособленій.

Устройство береговыхъ станцій значительно легче въ отношеніи размѣщенія и сбереженія приборовъ, чѣмъ на судахъ и, если всѣ мѣры предписываемыя настоящимъ руководствомъ будутъ соблюдаться, то исправность станціи будетъ хорошо обезпечена.

Какъ опытъ показалъ дальность передачи по сушѣ въ $2^1/_2$ раза меньше, чѣмъ по морю, что понятно, такъ какъ по сушѣ электромагнитныя волны встрѣчаютъ много препятствій.

Особенно лѣсъ представляетъ препятствія для далекаго распространенія волнъ.

Поэтому на сушѣ лучше примѣнять длинныя электромагнитныя волны. Пребрежныя береговыя станціи въ смыслѣ дальности передачи при одинаковыхъ размѣрахъ сѣти находятся въ условіяхъ лучшихъ сравнительно съ судовыми, вслѣдствіе отсутствія вблизи большихъ желѣзныхъ массъ, какъ то дымовыхъ трубъ, мачтъ, мостиковъ; на береговыхъ станціяхъ меньше потерь при разрядахъ, а потому дальность передачи по водѣ будетъ больше.

Въ настоящее время судно, идущее вдоль береговъ Европы на разстояніи нѣсколькихъ сотъ миль, все время можетъ переговариваться съ той или другой станціей, расположенной на берегу или на маякахъ.

Необходимая предосторожность для сбереженія электрическихъ установокъ на судахъ, гдѣ установленъ безпроволочный телеграфъ.

Замѣчено, что во время дѣйствія отправительной станціи въ нѣкоторыхъ проводникахъ, незакрытыхъ металлическими оболочками, индуктируются токи высокаго напряженія и большой частоты, способные пробить изоляцію проводовъ, якорей и обмотокъ электромагнитовъ динамо-машинъ и электродвигателей.

Для устраненія порчи необходимо у зажимовъ динамо, электродвигателей и проводовъ, вращивать лампы накаливанія по прилагаемой схемѣ (рис. 204) (см. стр. 306).

Если лампы будутъ быстро перегорать, то слѣдуетъ вводить ихъ въ каждую вѣтвь по двѣ послѣдовательно.

Подобные предохранители устраивать непремѣнно у всѣхъ станціонныхъ умформеровъ, у динамо-машинъ и электродвигателей въ 10 и болѣе киловатъ и у проводовъ цѣпей идущихъ такъ, что въ нихъ могутъ индуктироваться токи, напримѣръ, провода къ различнымъ сигнальнымъ аппаратамъ, поднятымъ высоко на мачтахъ.

Схема предохранителя отъ токовъ высокаго напряженія и большой частоты.

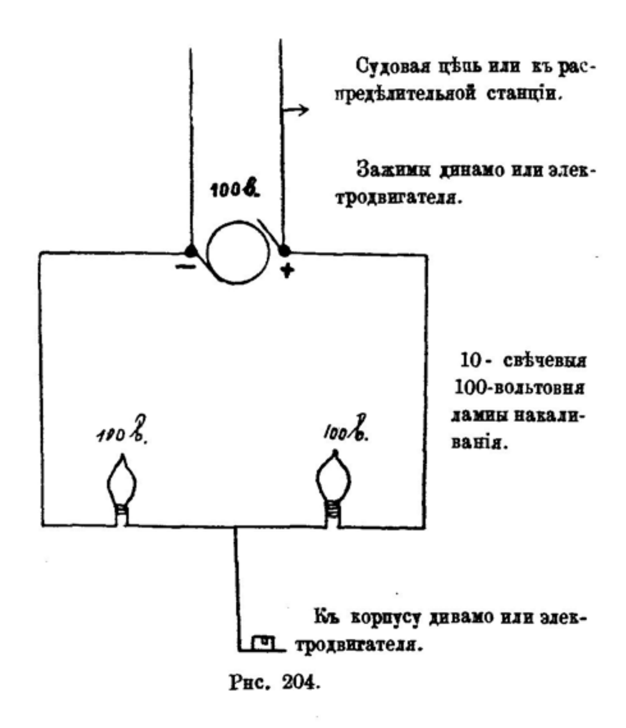


Рис. 204.

Настройка станціи системы Телефункенъ.

Значеніе настройки.

Для полученія наибольшей дальности необходимо, чтобы провода станцій, какъ отправительной, такъ и пріемной были настроены на одну длину волны, т. е. чтобы, какъ между воздушными сѣтями былъ бы полный электрическій резонансъ, такъ и замкнутые контуры колебаній къ нимъ присоединенные отвѣчали одной и той же длинѣ волны.

Только въ этомъ случаѣ будетъ возможность получить наибольшую дальность передачи радіограммъ.

Настройка станціи. *)

Настройка станціи раздѣляется на настройку отправительной станціи и на настройку пріемной станціи. Настройка отправительной станціи заключается въ подборѣ такой воздушной сѣти, чтобы она была способна къ электрическимъ колебаніямъ періода соотвѣтственнаго избранной длинѣ волны, и когда будетъ достигнута нужная естественная длина волны сѣти, то присоединяютъ ее къ замкнутому контуру колебаній, настроенному подборомъ самоиндукціи и емкости соотвѣтственно той же длинѣ волны.

Настройка пріемной станціи заключается въ подборѣ на резонаторѣ самоиндукціи, вводимой въ воздушный проводъ, обезпечивающей въ немъ ту же длину волны, что и на отправительной станціи, и въ подборѣ самоиндукціи на резонаторѣ для замкнутаго контура колебаній соотвѣтственно той же длинѣ волны. Наши судовыя станціи настраиваются на одну и ту-же опредѣленную длину волны въ нѣсколько сотъ метровъ.

При настройкѣ необходимо измѣрять длину электромагнитныхъ волнъ отправительной станціи.

Приборы для измѣренія длины электромагнитныхъ волнъ.

Для измѣренія длины электромагнитныхъ волнъ употребляются приборы, выдѣлываемые обществомъ «Телефункенъ»: *измѣрительные жезлы* системы нѣмецкаго профессора Слаби и *волномѣры или ондометры* системы нѣмецкаго инженера Дёнитца.

Измѣрительный жезлъ.

Измѣрительный жезлъ основанъ на явленіи резонанса между системой въ которой мы воспроизводимъ электрическія коле-

*) Въ настоящемъ руководствѣ дается только понятіе о настройкѣ, такъ какъ сама по себѣ настройка принадлежатъ къ работамъ, которыя должны выполняться инженерами или минными офицерами.

банія и спирально повитымъ проводомъ, длиннымъ селеноидомъ, въ которомъ вслѣдствіе индукціи образуются колебанія періода соотвѣтствующаго той или другой длинѣ волны.

О наступившемъ полномъ электрическомъ резонансѣ мы судимъ по наибольшему истеченію электричества съ конца спирально навитаго провода, т. е. когда на концѣ его будетъ наибольшая пучность напряженія.

Устройство измѣрительнаго жезла.

На стеклянпую трубку (рис. 205) длиной 65 сант. и діаметромъ отъ 10 до 20,—40 мил. навита мѣдная проволока діаметромъ 0,15 м/м, изолированная шелкомъ, рядами плотно прилегающими одинъ къ другому на протяженіи 50 сантиметровъ.

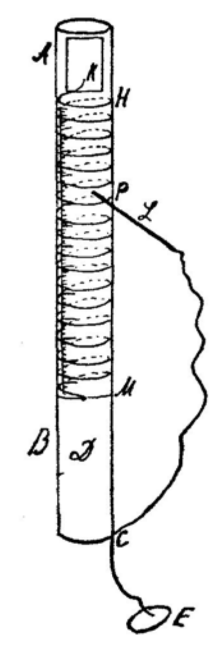


Рис. 205.

Концы проволоки закрѣплены такъ, чтобы она не разматывалась; нижній конецъ присоединенъ къ маталлической оправѣ, которая и служитъ ручкой,за которую жезлъ берется въ руку.

Верхній конецъ трубки отдѣланъ эбонитовымъ наконечникомъ. У верхняго конца трубки конецъ обмотки продернутъ внутрь трубки и касается бумажки К, покрытой кристалами синеродисто-платиноваго барія, обладающаго способностью свѣтиться при истеченіи электричества съ кончика проволоки Н.

Металлическая оправа Д соединяется черезъ руку и тѣло человѣка съ землею, на которую кладется металличеекій дискъ Е, соединенный мѣднымъ шнуромъ ср со штифтомъ L.

Для измѣренія длины волны жезлъ берется лѣвой рукой за оправу Д, затѣмъ подносится къ цѣпи, въ которой происходитъ электрическія колебанія и длину волны которой желаютъ

опредѣлить и, взявъ въ правую руку штифтъ L, водятъ имъ по изолированной проволокѣ, навитой на жезлѣ, вводя этимъ въ цѣпь жезла разное число оборотовъ самоиндукціи между точками H*p*.

При этомъ образуется цѣпь E. C. L, *p*, H. въ которой, передвигая штифтъ L вдоль оборотовъ, мы легко получимъ въ нѣкоторомъ его положеніи резонансъ между цѣпью жезла и испытываемой; тогда въ точкѣ H будетъ пучность напряженія, что мы увидимъ по появленію свѣченія въ видѣ яркихъ змѣевидныхъ полосокъ на бумажкѣ K. При наибольшемъ свѣченіи замѣчается отсчетъ противъ котораго приходится штифтъ. Отсчетъ прямо дастъ въ метрахъ измѣренную длину волны.

Къ каждой станціи отпускается комплектъ измѣрительныхъ жезловъ, состоящій изъ трехъ жезловъ.

Одинъ жезлъ для измѣренія длинъ волнъ отъ 140 до 220 мэтровъ, при чемъ дѣленія нанесены черезъ каждые 10 метровъ, другой отъ 200 до 500 мет., дѣленія черезъ каждые 20 метр. и третій отъ 400 — 1100, дѣленія черезъ 50 метровъ.

Жезлы уложены въ футляръ, въ которомъ имѣется дискъ со шнуромъ и штифтомъ. Наружный видъ данъ на рисункѣ 206.

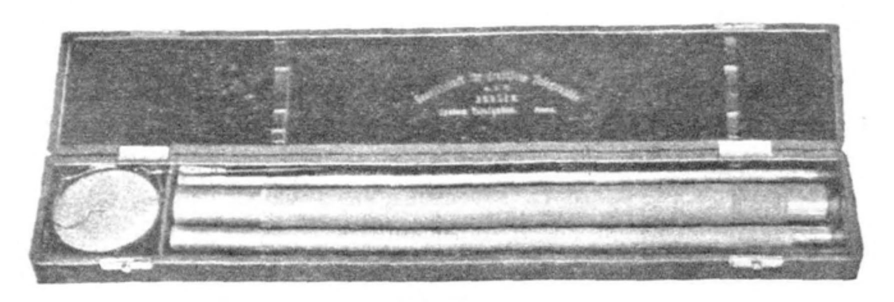


Рис. 206.

Волномѣръ или ондометръ Дёнитца.

Измѣрительный жезлъ не даетъ возможности точно измѣрить длину волны, почему для точныхъ измѣреній употребляется приборъ инженера Дёнитца: волномѣръ (ондометръ).

Устройство волномѣра.

Составляется замкнутый контуръ калебаній, состоящій изъ перемѣнной самоиндукціи К (рис. 207) и перемѣнной емкости

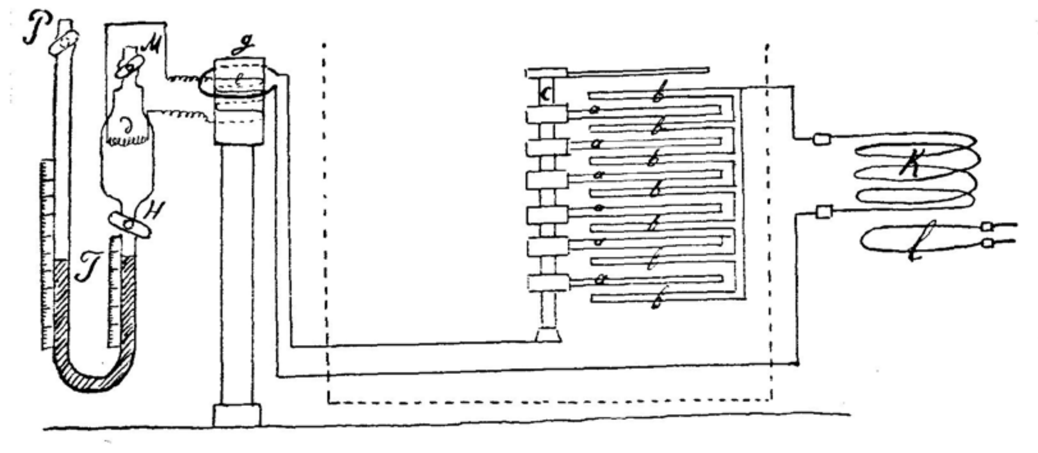


Рис. 207.

ав. Приближая обороты самоиндукціи К къ настраиваемому проводу *е*, вслѣдствіе индукціи въ замкнутомъ контурѣ волномѣра *а*, *в*, К, *д* будутъ получаться колебанія и, если они будутъ одного и того же періода, т. е. наступить полный электрическій резонансъ, что можно достичь мѣняя самоиндукцію и емкость, то введенный тепловой амметръ Г дастъ наибольшія показанія.

Волномѣръ состоитъ изъ стеклянной банки (рис. 208 и 209), укрѣпленной между деревяннымъ основаніемъ Б и эбонитовой крышкой А распорками В, въ которой помѣщается конденсаторъ перемѣнной емкости, состоящій изъ цинковыхъ или мѣдныхъ полудисковъ 25 неподвижныхъ *а* и 24 подвижныхъ *в*, могущихъ входить въ промежутки между неподвижными помощью ручки П.

Вся банка залита парафиновымъ масломъ для лучшей изоляціи полудисковъ, необходимой въ виду получающихся большихъ напряженій при пользованіи приборомъ. Справа имѣется штепсель куда вставляется нѣсколько оборотовъ свитаго спи-

ралью изолированнаго провода $К_2$, представляющаго нѣкоторую симоиндукцію.

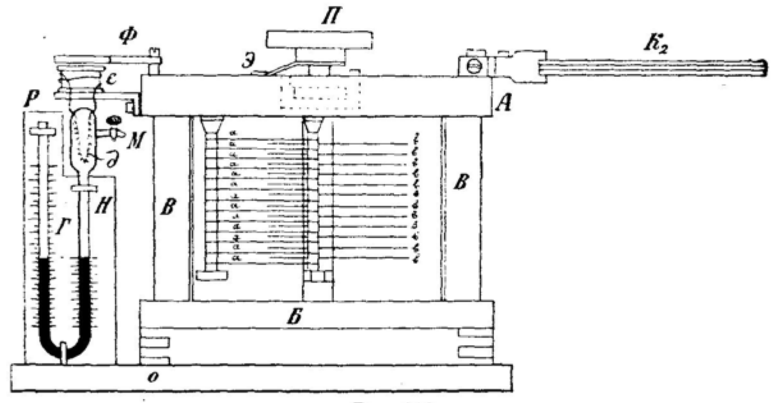


Рис. 208.

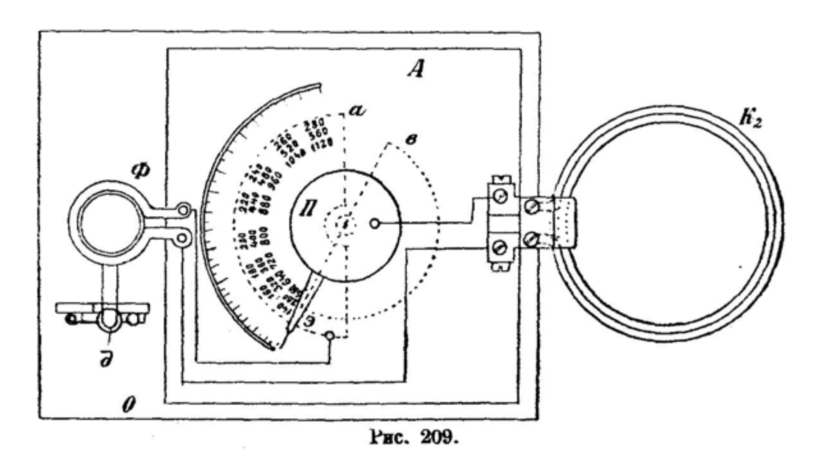


Рис. 209.

Подвижные полудиски соединены съ однимъ концомъ провода, неподвижные съ другимъ его концомъ, при чемъ въ соединительный проводъ введенъ оборотъ *ф* съ лѣвой стороны прибора.

Съ лѣвой же стороны помѣщается на поворотной доскѣ тепловой воздушный амметръ, состоящій изъ изогнутой стеклянной трубки НР съ расширеніемъ на правомъ концѣ М, въ которомъ помѣщается платиновый мостикъ *д*, концы котораго выведены наружу къ подвижной катушкѣ *е*, передвигающейся

внутри оборота *ф*. Въ колѣно трубки Г налито масло съ фосфоренцирующимъ свѣтящимся веществомъ. Вдоль обоихъ колѣнъ трубки имѣются шкалы съ дѣленіями.

При колебаніи въ замкнутомъ контурѣ волномѣра, вслѣдствіе индукціи между оборотомъ *ф* и катушкой *е*, проволока *д* отъ проходящаго тогда по ней тока нагрѣвается, нагрѣваетъ воздухъ въ расширенной части трубки М, который, расширяясь, давитъ на поверхность жидкости и уровень ея въ правомъ колѣнѣ опускается, а въ лѣвомъ поднимается.

Разница въ отсчетахъ на шкалахъ дастъ величину столба жидкости, на которую она поднялась соотвѣтственно съ давленіемъ воздуха въ правомъ колѣнѣ.

У ручки П имѣется указательная стрѣлка Э, которая перемѣщается по шкаламъ, выгравированнымъ на крышкѣ прибора.

Наружная шкала показываетъ въ градусахъ уголъ поворота подвижныхъ полудисковъ, при чемъ О соотвѣтствуетъ положенію когда полудиски не начали входить въ соотвѣтствующіе промежутки неподвижныхъ полудисковъ.

Отсчеты первой шкалы даютъ прямо длины волнъ въ метрахъ отъ 140—280 метровъ, второй шкалы отъ 280—560 метровъ, третьей шкалы отъ 560—1120 метровъ.

Обороты самоиндукціи къ волномѣру отпускаются трехъ размѣровъ. $К^1$, $К^2$ и $К^3$. $К^1$ съ тремя, $К^2$ съ шестью и $К^3$ съ двѣнадцатью оборотами (рис. 210).

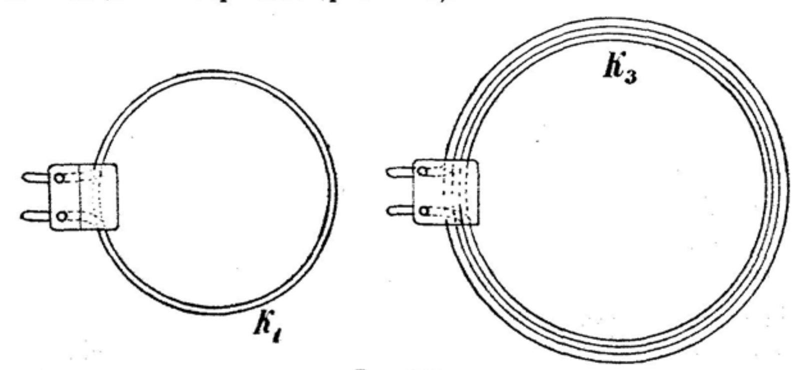


Рис. 210.

Если присоединяется къ волномѣру меньшая самоиндукція K^1 отсчетъ дѣлается по первой шкалѣ, позволяющей измѣрять длину волнъ отъ 140 — 280, при самоиндукціи K^2 отсчетъ дѣлается во второй шкалѣ (280—560), при самоиндукціи K^3 отсчетъ дѣлается по третьей шкалѣ (560—1120). Наружный видъ волномѣра данъ на рисункѣ 211.

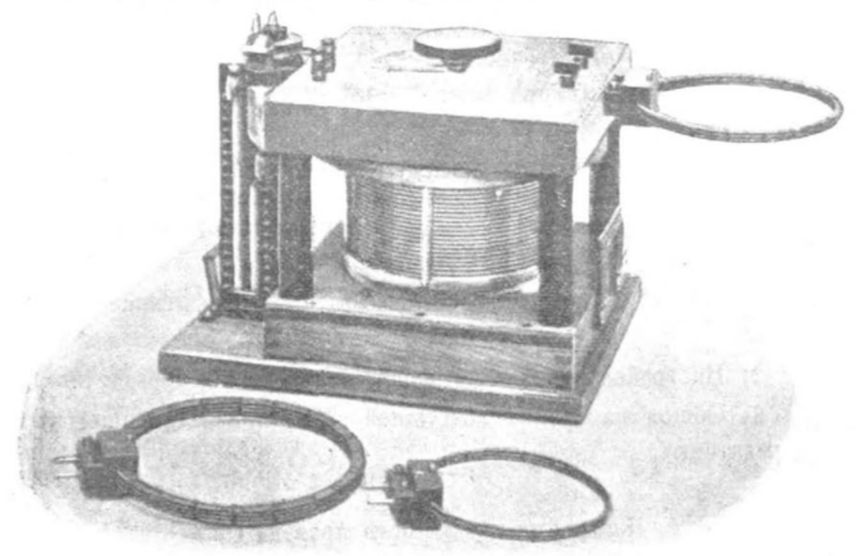


Рис. 211.

Употребленіе волномѣра.

Для измѣренія длины волны, волномѣръ приближаютъ присоединенной самоиндукціей къ измѣряемому проводу, въ которомъ вызываются колебанія. Въ самый же проводъ вводится одинъ оборотъ проволоки, который накладывается на обороты самоиндукціи, включенные въ цѣпь волномѣра. Вслѣдствіе индукціи въ замкнутомъ контурѣ волномѣра начинаются колебанія; передвигая ручку, мѣняють емкость до тѣхъ поръ, пока на воздушномъ амметрѣ не будетъ отмѣчено наибольшее показаніе, что покажетъ, что между измѣряемымъ проводомъ и замкнутымъ контуромъ волномѣра наступилъ полный элек-

трическій резонансъ; отсчетъ по стрѣлкѣ по соотвѣтствующей шкалѣ дастъ длину волны въ метрахъ.

Передъ измѣреніемъ всегда можно предвидѣть въ какихъ предѣлахъ должна быть электромагнитная волна, а потому и берутъ соотвѣтствующую самоиндукцію.

Какъ приборы дорогіе волномѣры отпускаются только на флагманскія суда, такъ какъ настройка отправительной станціи съ достаточной точностью производится измѣрительными жезлами, имѣемыми при каждой станціи.

Настройка отправительной станціи.

Какъ уже выше было сказано настройка отправительной станціи состоитъ изъ трехъ дѣйствій.

1) настройка воздушнаго провода отдѣльно отъ передатчика.

2) Настройка замкнутаго контура колебаній передатчика.

3) Общая настройка воздушной сѣти, присоединенной къ передатчику.

1. Настройка воздушнаго провода (сѣти).

Воздушный проводъ присоединяется къ спирали по простой схемѣ, при чемъ берется обыкновенный разрядникъ, на немъ устанавливается искра около 4—6 сантим. (Если обыкновеннаго разрядника нѣтъ, то къ полюснымъ зажимамъ спирали присоединяются проволоки съ такимъ же разстояніемъ между ихъ концами). Воздушный проводъ присоединенъ къ красному зажиму, земной къ бѣлому, если спираль питается постояннымъ токомъ.

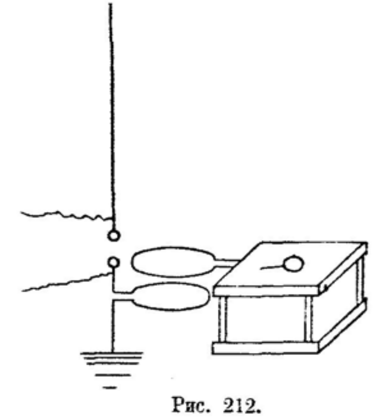


Рис. 212.

Приводя въ дѣйствіе отправительную станцію, приближаютъ волномѣръ къ нижней части провода, при чемъ иногда въ

воздушный проводъ вводится одинъ оборотъ, накладываемый на обороты самоиндукціи, присоединенной къ волномѣру, и измѣряютъ естественную длину волны сѣти (рис. 212).

При измѣреніи жезломъ приближаютъ его къ нижней части воздушнаго провода не ближе 4 сантиметровъ, держа его какъ выше указано, и измѣряютъ длину волны. Жезлъ берется подходящаго размѣра.

Если естественная длина волны получится желаемая, то первая часть настройки считается достигнутой.

Дѣло въ томъ, что, если высота рангоута и форма сѣти указанныхъ выше размѣровъ, то обыкновенно и получается желаемая длина естественной волны, принятой на судахъ флота. Но такъ какъ не всегда возможно поднять сѣть размѣрами точно опредѣленныхъ, то могутъ быть случаи, что мы получимъ волну или длиннѣе, или короче назначенной.

Если получится волна длиннѣе назначенной, въ нижнюю часть провода (сѣти) вводятъ Лейденскую банку, вслѣдствіе чего длина волны укорачивается (рис. 213).

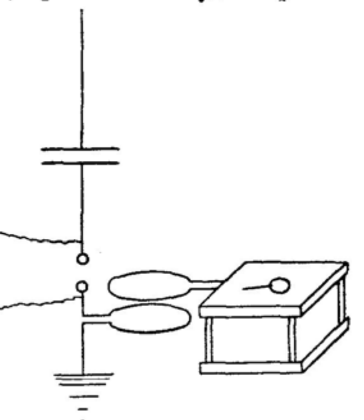


Рис. 213.

Если одной банки мало, то вводятъ вторую банку послѣдовательно или снимаютъ часть обкладки съ банки, до тѣхъ поръ пока не получится длина волны равная назначенной,

Лейденская банка, вводимая въ воздушный проводъ, находится въ деревянномъ ящикѣ Э (рис. 214), при чемъ внутренняя ея обкладка соединена съ зажимомъ а, наружная съ зажимомъ *в*.

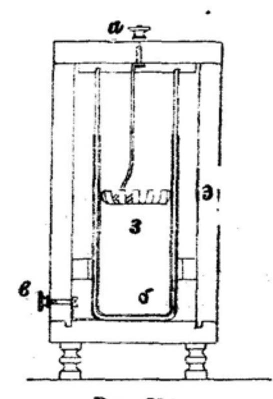


Рис. 214.

Если длина волны окажется короче, то удлиненіе ея до нѣкоторой степени достигается вводимой въ проводъ самоиндукціей, состоящей изъ нѣсколькихъ оборотовъ проволоки, вавитой на рейковый деревянный или эбонитовый барабанъ діаметромъ около 40—50 сантиметровъ (рис 215).

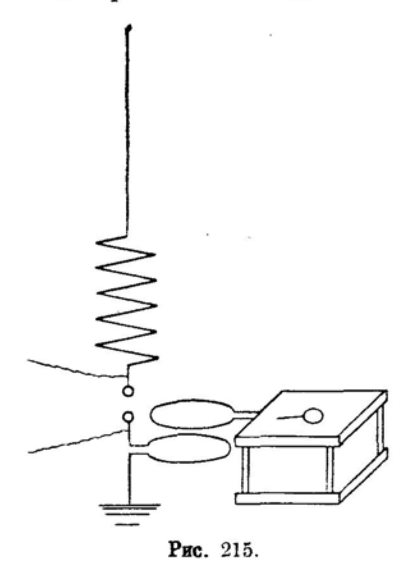


Рис. 215.

Самоиндукція подбирается, мѣняя число оборотовъ, такой, чтобы длина волны была бы желаемой величины.

2. Настройка замкнутаго контура колебаній передатчика.

Затѣмъ слѣдуетъ настроить замкнутый контуръ колебаній передатчика на желаемую длину волны.

Отращивается отъ передатчика воздушный проводъ и вынимается верхній штифтъ съ гибкимъ шнуромъ.

Спираль присоединена къ передатчику какъ сказано выше. Земной проводъ остается къ нему присоединеннымъ. На разрядникѣ берется одинъ искровой промежутокъ (рис. 216, 217).

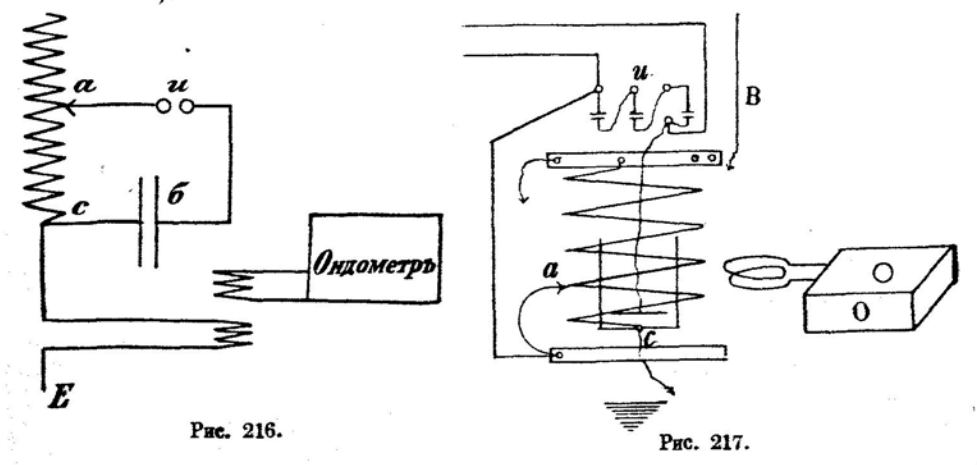


Рис. 216.

Рис. 217.

Приведя въ дѣйствіе отправительную станцію, приближаютъ волномѣръ или измѣрительный жезлъ къ оборотамъ самоиндукціи, введенной въ замкнутый контуръ передатчика, измѣряютъ длину волны, при чемъ, передвигая нижній штифтъ *a* легко получить длину волны желаемой величины.

При сѣтяхъ обыкновеннаго размѣра но судахъ мѣняется только самоиндукція, но емкость не мѣняется (всѣ семь Лейденскихъ банокъ остаются включенными въ замкнутый контуръ колебаній).

> *Примѣчаніе*: Устройство передатчика позволяетъ мѣнять длину волны отъ 100 до 1100 метровъ, для чего приходится пользоваться какъ различнымъ числомъ оборотовъ самоиндукціи, такъ и числомъ включаемыхъ банокъ.

Приблизительныя длины волнъ, получаемыхъ въ замкнутомъ контурѣ передатчика, при различвыхъ комбинаціяхъ даны въ слѣдующей таблицѣ.

Длины волнъ въ замкнутомъ контурѣ передатчика судового образца.

		Число Лейденскихъ банокъ.						
		7	6	5	4	3	2	1
Число оборотовъ самоиндукціи.	8	>1100	>1100	1000	850	700	600	400
	7	1050	950	875	800	650	550	360
	6	950	850	800	700	600	500	340
	5	850	800	700	600	525	430	300
	4	750	700	625	550	450	360	260
	3	600	550	480	440	390	300	220
	2	460	450	400	360	320	260	180
	1	360	320	300	270	240	180	100

3. Общая настройка.

Присоединяютъ воздушный проводъ В, штифтъ a_1 вставляется рядомъ со штифтомъ a, (рис. 218, 219).

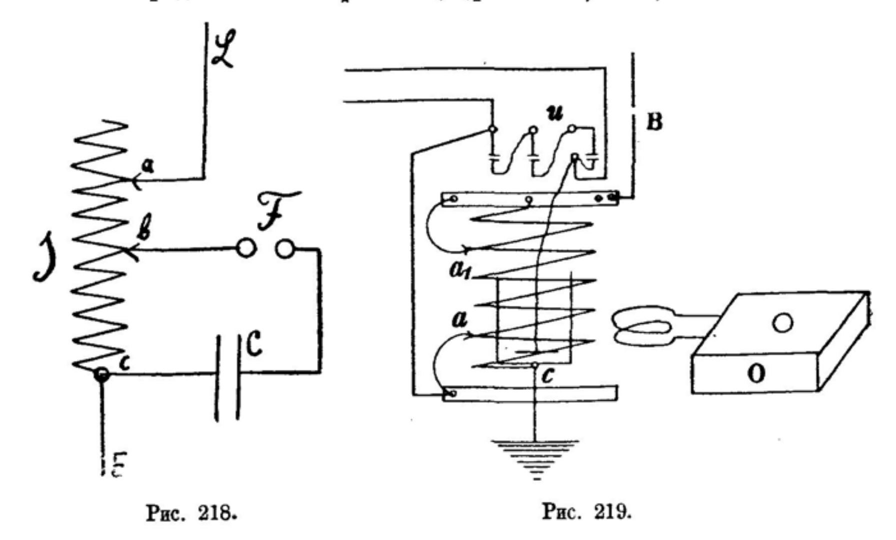


Рис. 218. Рис. 219.

Приведя въ дѣйствіе отправительную станцію и приблизивъ волномѣръ къ тому же мѣсту, что и въ предыдущихъ случаяхъ, измѣряютъ длину волны.

На волномѣрѣ, мѣняя его емкость, замѣтвмъ, что получается два наибольшихъ показанія его воздушнаго амметра, при чемъ при отсчетѣ получится двѣ волны одна больше назначенной, другая меньше.

Хотя мы и настроили воздушный проводъ и замкнутый контуръ на одну и ту же длину волны, но при присоединеніи сѣти къ замкнутому контуру мы получаемъ не одну, а двѣ волны, которыя могутъ быть или близкн или далеки по величинѣ другъ отъ друга.

При зтомъ штифтъ a_1 переставляется такъ, вводя въ воздушный проводъ добавочную самоиндукцію на передатчикѣ сверхъ замкнутаго контура, чтобы разница между получаемыми двумя волнами была наименьшая и показаніе теплового амметра должно быть наибольшее.

Пользуясь въ этомъ случаѣ измѣрительнымъ жезломъ, иногда можно и на немъ уловить эти двѣ волны, но чаще на немъ, если эти волны близки по длинѣ, замѣчается только, что передвиженіе штифта L на значительномъ протяженіи не вызываетъ замѣтнаго ослабленія наибольшаго свѣченія.

Въ этомъ случаѣ, чтобы опредѣлить сколько надо ввести добавочныхъ оборотовъ самоиндукціи сверхъ замкнутаго контура, вводятъ въ земной проводъ E тепловой амметръ съ шунтомъ и передвигаютъ штифтъ до тѣхъ поръ, пока на амметрѣ не будетъ наибольшаго показанія.

Настройка пріемной станціи съ резонаторомъ.

Настройка пріемной станціи заключается въ двухъ дѣйствіяхъ:

1) настройка воздушнаго привода.

2) настройка присоединеннаго къ нему контура колебаній.

Присоединивъ резонаторъ и всѣ приборы пріемной станціи по схемамъ (рис. 137, 138, 155, 156), заставляютъ другую станцію на большомъ разстояніи (чѣмъ дальше, тѣмъ лучше) посылать радіограммы и передвигаютъ планки на резонаторѣ *в* и *c* (рис. 149) до тѣхъ поръ, пока не станутъ получаться отчетливо радіограммы на аппаратѣ Морзе.

При этомъ, если на резонаторѣ потребуется ввести самоиндукцію, чтобы принимать радіограммы, воспроизводимыя длинными волнами, планки *в* и *c* раздвигаются и обѣ вмѣстѣ опускаются внизъ; въ обратномъ случаѣ сближаютъ планки и обѣ вмѣстѣ поднимаются вверхъ.

При этомъ производится какъ настройка воздушнаго провода дополненіемъ или уменьшеніемъ введенной самоиндукціи между планками *в* я с, такъ и включеніе въ замкнутый контуръ самоиндукціи между планкой *c* и *д*, т. е. настройка замкнутаго контура.

Для резонаторовъ принатаго типа составлена таблица, по которой можно сразу опредѣлить число оборотовъ, которые надо ввести *c* и *д* въ замкнутый контуръ пріемной станціи

соотвѣтственно желаемой длинѣ волны. Этимъ вся настройка упрощается, такъ какъ приходится подыскивать только разстояніе между планками *в* и *c*, не мѣняя въ то же время положенія планки *c*.

Планка *g* ставится въ серединѣ между планкой *c* и нижнимъ концомъ резонатора, чтобы облегчить отводъ колебаній въ землю, получаемыхъ въ этой части резонатора.

Пользованіе таблицей резонатора.

Чтобы найти на таблицѣ (рис. 220) число оборотовъ,

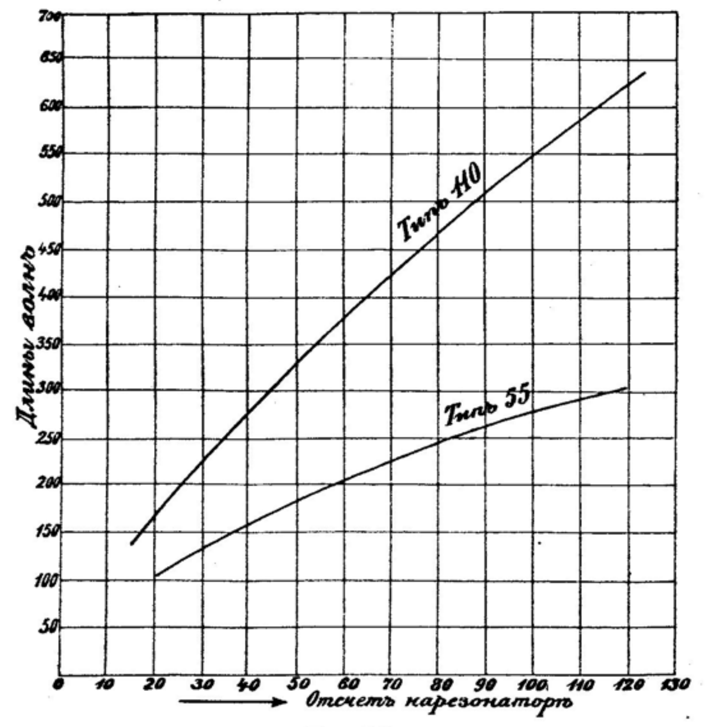


Рис. 220.

которые надо ввести въ замкнутый контуръ, нужно на вертикальной графѣ найти длину волны, провести прямую параллельную горизонтальнымъ графамъ и въ мѣстѣ пересѣченія

съ прямой съ надписью «типа 110» отсчитать какому отчету на горизонтальной графѣ это мѣсто пересѣченія соотвѣтствуетъ, что и даетъ искомое число оборотовъ на резонаторѣ для замкнутаго контура.

Другая прямая съ надписью «типа 55» дана для резонаторовъ другого устройства.

Настройка пріемныхъ станцій съ трансформаторомъ.

Трансформаторы примѣняются для болѣе точной настройки, при чемъ катушки, какъ первичныя, такъ и вторичныя, выдѣлываются опредѣленной величины и вывѣряются въ зависимости отъ такихъ размѣровъ и формы воздушныхъ сѣтей, которыя должны быть сдѣланы на судахъ. Настройка замкнутаго контура мѣняется только при перемѣнѣ кохереровъ, емкость которыхъ можетъ измѣняться въ нѣкоторыхъ небольшихъ придѣлахъ, для чего и служитъ конденсаторъ перемѣнной емкости въ $^1/_2$ пластины, вводимый параллельно кохереру въ замкнутый контуръ. Конденсаторомъ въ $^{16}/_{17}$ пластинъ. введеннымъ въ земной проводъ и въ первичную обмотку трансформатора, также въ нѣкоторыхъ предѣлахъ можно настраивать воздушную сѣть на опредѣленную длину волны, мѣняя емкость конденсатора и самоиндукціи первичной обмотки. При небольшихъ разстояніяхъ, когда колебанія очень сильны, катушку съ первичной обмоткой отодвигаютъ; чѣмъ разстоянія между станціями больше, а колебанія слабѣе, тѣмъ ближе придвигаютъ эту катушку.

Значеніе настройки пріемныхъ станцій.

При небольшихъ разстояніяхъ настройка не имѣетъ еще такого значенія, но съ увеличеніемъ разстоянія настройка имѣетъ большое значеніе на ясность и дальность передачи. Легко на опытѣ видѣть, что небольшое передвиженіе планокъ на резонаторѣ нарушаетъ настройку и пріемъ прекращается.

Избирательное телеграфнрованіе.

Примѣненіе резонаторовъ, а еще болѣе трансформаторовъ, даетъ возможность уже теперь, имѣя нѣсколько пріемныхъ станцій, настроенныхъ на разную длину волны, принимать одновременно радіограммы съ нѣсколькихъ станцій. При этомъ необходимо, чтобы разница между длинами волнъ была бы значительна.

Примѣненіе трансформаторовъ въ этомъ отношеніи даетъ бóльшую возможность для избирательнаго телеграфированія, чѣмъ при резонаторахъ, не позволяющихъ производить очень точную настройку.

Общія правила для переговоровъ.

Такъ какъ въ большинствѣ случаевъ каждая станція настроена на опредѣленную длину волны, то, чтобы не мѣшать другъ другу, существуютъ правила для переговоровъ, которыя должны обезпечивать какъ возможно бóльшую быстроту переговоровъ, такъ и устранить возможность путаницы, если нѣсколько станцій одновременно начнутъ телеграфировать.

Слѣдуетъ помнить, что при работѣ одной станціи всѣ станціи, находящіяся въ предѣлахъ дальности, будутъ получать радіограммы.

Поэтому прежде всего слѣдуетъ, чтобы пріемныя станціи всегда стояли бы на пріемѣ и установлены были на наибóльшую дальность.

Какъ только начинаетъ получаться радіограмма, то нужно, если колебанія сильны, сдѣлать станцію менѣе чувствительной, беря кохереръ меньшей чувствительностью, вводя сопротивленіе на реостатѣ, ослабляющемъ колебанія, отращиваютъ земной проводъ и слѣдить къ кому относится радіограмма.

Станція, которую вызываютъ, принявъ радіограмму, немедленно даетъ отвѣтъ и, поставивъ опять на пріемъ, принимаетъ радіограмму до нея относящуюся. Если вызовъ не

касается данной станціи, то все таки радіограмма принимается на ленту или слухъ и записывается въ журналъ.

Только строго слѣдя и не пропуская ни одной радіограммы, воспринимаемой пріемнымъ аппаратомъ, можно избѣжать ошибки, что особенно важно, если желаютъ сами телеграфировать.

Начинать телеграфировать можно только въ томъ случаѣ, если по смыслу получаемыхъ радіограммъ переговоры между другими станціями прекратились. Очень легко представить себѣ случай, когда на аппаратѣ получается радіограмма относящаяся къ судну или станціи, находящейся внѣ предѣловъ телеграфированія данной ставціи. Тогда будутъ получаться радіограммы съ ближайшей станціи, а отвѣты и радіограммы съ дальнѣйшей станціи получаться не будутъ.

Поэтому, по смыслу получаемыхъ радіограммъ можно судить кончены ли переговоры или нѣтъ.

Если же начать телеграфировать, не дождавшись конца переговоровъ, то легко можетъ случиться, что промежуточной станціей будутъ одновременно получаться двѣ радіограммы и она ничего не разберетъ, такъ какъ на лентѣ будетъ рядъ несвязныхъ буквъ и словъ той и другой радіограммы.

Суда въ эскадрѣ обыкновенно подчиняются адмиралу и сами безъ разрѣшенія адмирала не имѣютъ права телеграфировать.

Порядокъ переговоровъ опредѣляется особыми инструкціями для переговоровъ, объявляемыхъ адмираломъ въ приказахъ, и могутъ быть различны въ зависимости отъ различныхъ обстоятельствъ плаванія.

Порядокъ передачи радіограммъ.

Станція (корабль), желающій переговорить съ какой либо станпіей (кораблемъ), дѣлаетъ вызовъ (— - — - —) названіе станціи или корабля съ которымъ хотятъ говорить, или лучше позывные (сокращенное названіе) и свои позывные.

Такъ напримѣръ: (— - — - —) Кронпт. Ев., т. е. вызовъ Кронштадту — Европа.

*

Станція получившая вызовъ отвѣчаетъ: «понялъ» (- - - — -) «Кронштадтъ».

Послѣ этого телеграфируютъ, дѣлая въ началѣ радіограммы «начало» (— - — - —), текстъ радіограммы, «конецъ» (- — - - — -) и названіе станціи, если радіограмма служебная, или подпись лица и названіе станціи, если радіограмма частная.

Станція, получивъ радіограмму, немедленно отвѣчаетъ: «понялъ» (- - - — -) и свое названіе или «не понялъ, повторите» (- - — — - -) и свое названіе.

При пріемѣ радіограммы вахтенный телеграфистъ не только читаетъ ее по лентѣ, но долженъ ее читать на слухъ по работѣ ударника, такъ какъ на лентѣ могутъ быть пропуски и ошибки.

Скорость передачи должна быть около 20—30 буквъ въ минуту.

Если радіограмма не понята, то просятъ увеличить энергію отправительной станціи, что и дѣлаютъ, если на это есть возможность.

Мѣры для сохраненія кохереровъ.

Если приходится телеграфировать на большое разстояніе, то непремѣнно слѣдуетъ предупредить ближайшія станціи словами «берегите кохереры», послѣ чего ближайшія станціи или дѣлаютъ свои пріемные аппараты мало чувствительными, ослабляя достигающія до нихъ колебанія или же, выключая пріемный пишущія аппаратъ, принимаютъ на слухъ, пока передача радіограммы на большое разстояніе не прекратится.

При переговорахъ на близкихъ разстояніяхъ нельзя пользоваться даже одной искрой въ 4 м/м (при разрядникѣ Брауна), а слѣдуетъ ее уменьшать до 2 м/м, для чего первый искровой промежутокъ выключается на короткую проволокой, а второй устанавливается поворотомъ ручки не больше 2 м/м.

Телеграфный журналъ.

Вахтенный телеграфистъ ведетъ запись всѣхъ радіограммъ, принимаемыхъ на станціи, независимо кому онѣ относятся въ особомъ журналѣ прилагаемой формы.

Отправленіе.							Пріемъ.						
Мѣсяцъ и число.	Часы и минуты.	Съ какого судна.	Содержаніе радіограммы.	Разстояніе.	Искра.	Примѣчаніе.	Мѣсяцъ и число.	Часы и минуты.	Съ какого судна.	Содержаніе радіограммы.	Разстояніе.	Морзе али телефонъ.	Примѣчаніе.

Журналъ дѣлается форматомъ въ цѣлый листъ или въ полулистъ.

На лѣвой страницѣ пишутся отправляемыя, а на правой получаемыя радіограммы.

Какъ при отправленіи, такъ и при полученіи отмѣчается разстояніе между станціями, если оно извѣстно.

При отправленіи отмѣчается величина или число искръ, при пріемѣ отмѣчается какой пріемъ, на аппаратъ Морзе или на телефонъ.

Въ графѣ примѣчаній дѣлаются помѣтки объ состояніи погоды, времени и причинахъ когда станція была выключена и случающихся неисправностяхъ.

Радіограммы, подлежащія докладу на вахту или отправленіе съ вахты, пишутся на отрывныхъ бланкахъ нижеслѣдующаго образца формата въ $^1/_4$ листа.

Станція безпроволочнаго телеграфа « »	
Передать на станцію:	Отправлена: « » час. « » 190 г.
....	

Принялъ:

Станція безпроволочнаго телеграфа « »	
Принялъ « » час. « » мин.	« » г.
....	

Принялъ:

Во время небольшихъ атмосферныхъ разрядовъ еще можно вести переговоры, но во время грозы станціи выключаются и воздушныя сѣти надежно соединяются съ корпусомъ корабля или землей посредствомъ грозового переключателя.

Нѣкоторые примѣры примѣненія безпроволочнаго телеграфа.

Безпроволочный телеграфъ даетъ возможность во многихъ случаяхъ поддерживать сношенія между станціями или судами, удаленными болѣе или менѣе значительно.

Особенно широкое примѣненіе получилъ телеграфъ на судахъ военнаго флота.

Но при пользованіи телеграфомъ кромѣ общихъ правилъ приходится соблюдать правила порядка переговоровъ въ зависимости отъ той цѣли, какую долженъ телеграфъ выполнять.

Примѣненіе телеграфа при плаваніи эскадры.

Предположимъ эскадра идетъ въ двухъ кильватерныхъ колоннахъ (рис. 221), разстояніе между судами незначительно

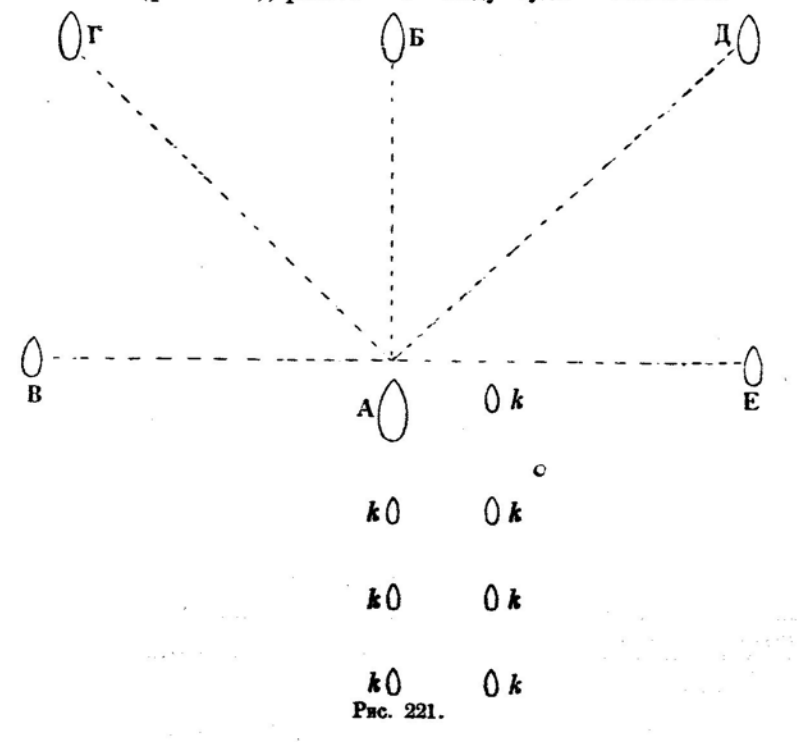


Рис. 221.

2—5 кабельтовыхъ. Вмѣстѣ съ тѣмъ адмиралъ выслалъ впередъ и по траверзу крейсера, развѣдчики, для заблаговременнаго предупрежденія его о приближеніи непріятеля.

Крейсера В, Г, Б, Д, Е высланы на дальность телеграфированія, положимъ на 200 миль. Разстояніе между крейсерами такъ же равно 200 милямъ.

Въ этомъ случаѣ, чтобы обезпечить возможность донесенія о чемъ либо замѣченномъ однимъ изъ крейсеровъ, адмиралъ отдаетъ приказаніе никому не телеграфировать безъ его разрѣшенія, а самъ по порядку, условными короткими радіограммами, запрашиваетъ крейсера, которые ожидаютъ его вызова.

Если же одинъ крейсеръ положимъ Д, увидя что либо, начнетъ доносить адмиралу, то очень легко можетъ случиться, что въ это же время адмиралъ получаетъ донесенія съ крейсера В и такимъ образомъ получится сразу путаница.

Точно также, если адмиралъ пожелаетъ переговариваться съ судами К — К, идущими съ нимъ, то этимъ самымъ на это время онъ самъ себя лишаетъ возможности получить какое либо донесеніе съ отдаленныхъ крейсеровъ.

Передача радіограммъ по цѣпи судовъ.

Если нужно вести переговоры между двумя судами А и Г значительно удаленными другъ отъ друга внѣ предѣловъ телеграфированія напримѣръ на 600 миль, то между ними располагаются два судна Б и В для передачи радіограммъ по цѣпи (рис. 222).

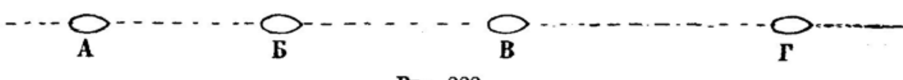


Рис. 222.

При этомъ суда Б и В не имѣютъ права сами телеграфировать, пока они не получатъ радіограммы, посылаемой съ судна А — къ Г или обратно.

Кромѣ того судно А только тогда телеграфируетъ, если есть увѣренность, что судно Б не посылаетъ на встрѣчу

радіограммы. Поэтому необходимо, чтобы право начала переговоровъ принадлежало одному судну А или Г.

Соединеніе двухъ береговыхъ пунктовъ помощью цѣпи судовъ.

Если двухсотъ мильныя береговыя станціи I и II (рис. 223)

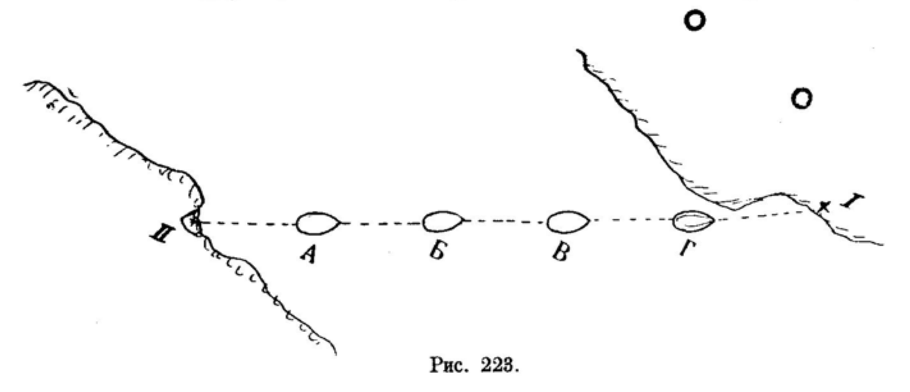


Рис. 223.

удалены за предѣлы дальности телеграфированія, то они могутъ быть соединены цѣпью судовъ. При разстояніи въ 1000 миль между I и II должно быть четыре судна А, Б, В, Г.

Чтобы передача радіограммъ была бы обезпечена, необходимо и въ этомъ случаѣ право начала переговоровъ передать одной изъ береговыхъ станцій или судовой и заранѣе объ этомъ условиться; въ противномъ случаѣ легко представить случай, когда начнутъ одновременно телеграфировать станціи I и II, и одно изъ судовъ Б или В одновременно начнетъ получать радіограммы, какъ съ той, такъ и съ другой стороны.

ОТДѢЛЪ IV.

Азбука Морзе.

Для успѣшнаго телеграфированія не достаточно исправнаго состоянія аппаратовъ, но нужно, чтобы телеграфисты не только твердо знали азбуку Морзе, но и умѣли бы въ совершенствѣ владѣть ключемъ Морзе, т. е. воспроизводить знаки Морзе съ должной выдержкой между отдѣльными знаками каждой буквы, между самими буквами и между словами.

Только въ этомъ случаѣ легко прочитать ленту или принять на слухъ радіограмму.

Телеграфистъ долженъ прежде всего выучить азбуку Морзе и нѣкоторые условные знаки.

Система телеграфныхъ знаковъ Морзе.

1. Знаки Морзе составляются изъ точекъ (черточекъ) и тире, которыя сочетаются различвымъ образомъ для передачи буквъ, цифръ и нѣкоторыхъ условныхъ значеній въ количествѣ пяти знаковъ.

2. Знаки для знаковъ препинанія въ количествѣ шести.

3. Тире равняется тремъ точкамъ.

4. Промежутокъ между точками и тире въ одной и той же буквѣ равняется одной точкѣ.

5. Промежутокъ между двумя буквами въ словѣ равняется тремъ точкамъ (или одному тире).

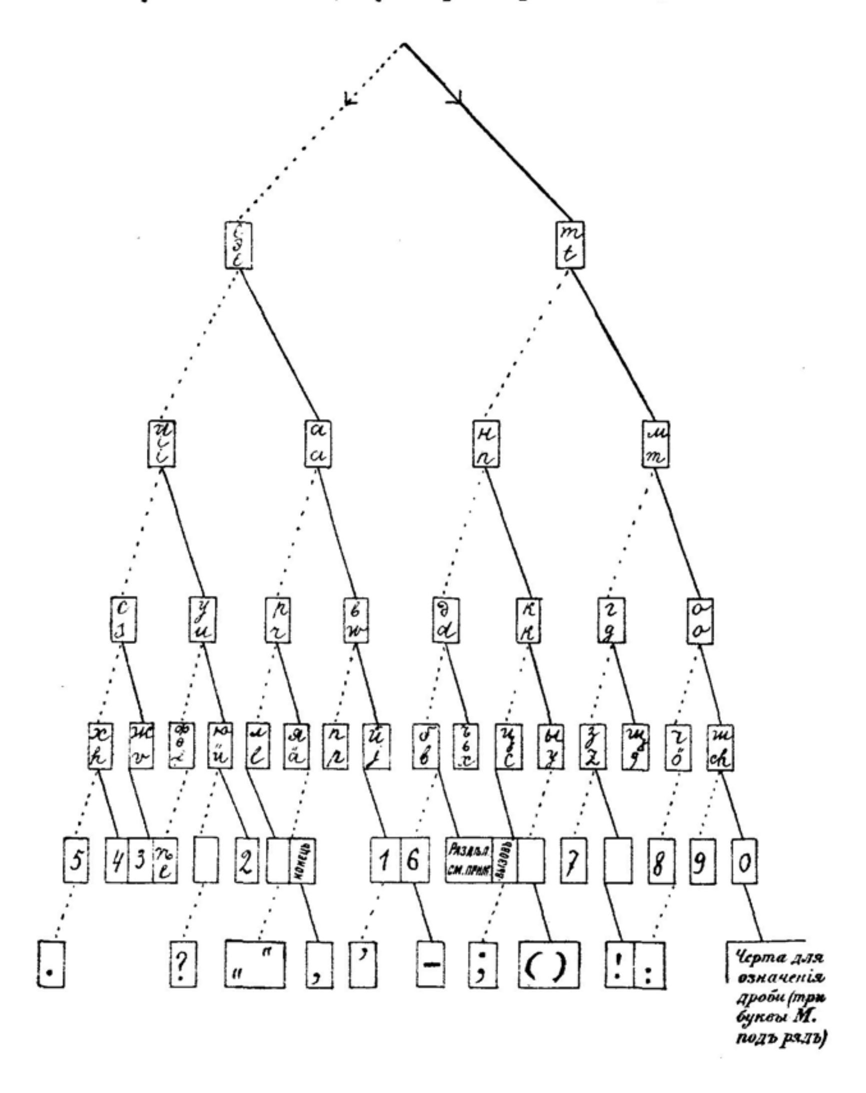
6. Промежутокъ между двумя словами равняется шести точкамъ (днумъ тире).

Знаки Морзе.	Русскій алфавитъ.	Международный алфавитъ.
· —	а	a
— · · ·	б	b
· — —	в	w
— — ·	г	g
— · ·	д	d
·	е	e
· · · —	ж	v
— — · ·	з	z
· ·	і, и	i
— · —	к	k
· — · ·	л	l
— —	м	m
— ·	н	n
— — —	о	o
· — — ·	п	p
· — ·	р	r
· · ·	с	s
—	т	t
· · —	у	u
· · — ·	ѳ, ф	f
· · · ·	х	h
— · — ·	ц	c
— — — ·	ч	ö
— — — —	ш	ch
— — · —	щ	q
— · · —	ъ, ь	x
— · — —	ы	y
· · — · ·	ѣ	é
· · — —	ю	ü
· — · —	я	ä
· — — —	й	j
— — · — —	. . . .	ñ
· — — · —	. . . .	aå
· — — — — ·	. . . .	(’) апостровъ.
· — — — —	1	
· · — — —	2	
· · · — —	3	
· · · · —	4	
· · · · ·	5	
— · · · ·	6	

Знаки Морзе.	Русскій алфавитъ.	Международный алфавитъ.
— — · · ·	7	
— — — · ·	8	
— — — — ·	9	
— — — — —	0	
— · — · —	вызовъ и начало.	
· — · — ·	конецъ.	
· · · — ·	понялъ.	
· — · · ·	ждать.	
— · · · —	раздѣлительный.	
· · · · · · · · · ·	ошибся.	
— · · · · — ·	приглашеніе къ передачѣ.	
· · · · · ·	(.) точка.	
· — · — · —	(,) запятая.	
· · — — · ·	(?) знакъ вопроса, не понялъ повтортте.	
— — · · — —	(!) знакъ восклиц.	
— · — · — ·	(;) точка съ запятой	
— — — · · ·	(:) двоеточіе.	
— · · · · —	(—) тире.	
· — · · — ·	« » ковычки.	
— · — — · —	( ) скобки.	
· · — — · —	знакъ подчеркиванія.	
— — — — — —	1 дробная черта.	

Примѣчаніе: А. Кронѣ значенія знаковъ данныхъ въ таблицѣ, тѣ же знаки могутъ служить для переговоровъ по сигнальнымъ кнвгамъ, что дается ва кораблѣ. Б. Знаки «подчеркнванія», «скобки» ( ), и «ковычки» « » передаются передъ и послѣ словъ подчеркнутыхъ, заключенныхъ въ скобки или въ ковычки.

Таблица для разбора знаковъ Морзе. Сплошныя линіи соотвѣтствуютъ длиннымъ, пунктиры короткимъ черточкамъ.



Способъ быстраго изученія на память телеграфныхъ знаковъ Морзе.

Чтобы изучить быстро знаки Морзе, слѣдуетъ, подраздѣливъ на шесть группъ, написать ихъ въ слѣдующемъ порядкѣ:

I группа.

1 графа.	*2 графа.*
е -	т —
и - -	м — —
с - - -	о — — —
х - - - -	ш — — — —
5 - - - - -	0 (нуль) — — — — —

II группа.

1 графа.	*2 графа.*
а - —	н — -
у - - —	д — - -
ж - - - —	б — - - -
4 - - - - —	6 — - - - -

III группа.

1 графа.	*2 графа.*
а - —	н — -
в - — —	г — — -
й - — — —	ч — — — -
1 - — — — —	9 — — — — -
2 - - — — —	8 — — — - -
3 - - - — —	7 — — - - -

IV группа.

1 графа.	*2 графа.*
з — — - -	ю - - — —
к — - —	р - — -
л - — - -	ф - - — -
п - — — -	ъ,ь — - - —
я - — - —	ц — - — -
щ — — - —	ы — - — —
	ѣ - - — - -

V группа.

1 графа.	*2 графа.*
вызовъ — - — - —	конецъ - — - — -
понялъ - - - — -	ждать - — - - -
раздѣлительный — - - - —	ошибка - - - - - - - - - -

приглашеніе къ передачѣ — - - - - - — -

VI группа.

1 графа.	*2 графа.*
точка (.) - - - - - -	дроб. черта — — — — — —
запятая (,) - — - — - —	точка съ запятой (;) — - — - — -
вопр. знакъ (?) - - — — - -	воскл. знакъ (!) — — - - — —
тире (—) — - - - - —	скобки ( ) — - — — - —
ковычки («») - — - - — -	двоеточіе (:) — — — - - -
знакъ подчернив. - - — — - —	

Въ первой группѣ, какъ это видно изъ приведенной таблицы, буква *е* расположена противъ *т*, буква *и* противъ *м*, *с*, *х* 5 противъ 0, *ш*, нуль.

Поэтому слѣдуетъ заучить буквы безъ знаковъ первой графы и второй графы; затѣмъ надо вспомнить, что первая буква въ первой графѣ обозначается одной точкой, а первая буква во второй графѣ обозначается однимъ тире.

Затѣмъ, выговаривая буквы по порядку графъ, пишутъ точки и тире, прибавляя по одной точкѣ и по одному тире.

Во второй группѣ въ первой графѣ: *а*, *у*, *ж*, 4: во второй графѣ: *и*, *д*, *б*, 6. Знаки первой графы состоятъ изъ одной, двухъ, трехъ, четырехъ точекъ и одного тире; во второй графѣ наоборотъ изъ одного тире и нѣсколькихъ точекъ.

Выучивъ порядокъ буквъ, пишутъ знаки.

Въ третьей группѣ въ первой графѣ: *а*, *в*, *й*, 1, во второй графѣ: *н*, *г*, *ч*, 9. Знаки первой графы состоятъ изъ одной точки и нѣсколькихъ тире, второй графы изъ нѣсколькихъ тире и одной точки; кромѣ того 2, 3 и 8, 7.

Въ четвертой группѣ въ первой графѣ: *з*, *к*, *л*, *п*, *я*, *щ*; во второй графѣ: *ю*, *р*, *ф*, *ъ*, *ь*, *ц*, *ы* и отдѣльно *ѣ*. Знаки состоятъ изъ знаковъ изученыхъ въ первыхъ трехъ группахъ взятыхъ по два: напримѣръ, з состоитъ изъ *м* и *и*, *ю* изъ *и* и *м*,; *к* изъ *и* и т, *р* изъ *а* и *в* и т. д.

Въ пятой группѣ въ первой графѣ: вызовъ, понялъ, раздѣлительный, во второй графѣ: конецъ, ждать, ошибся, состоящіе изъ пяти знаковъ, тире и точекъ.

Въ шестой группѣ знаки препинанія въ первой графѣ, . , ? — « », подчеркиваніе, во второй группѣ: дробная черта ; ! ( ) :, состоащіе изъ шести знаковъ.

Изученіе азбуки Морзе по приведенной таблицѣ требуетъ не болѣе двухъ — трехъ часовъ времени или, лучше, двухъ — трехъ одно-часовыхъ занятій, проходя въ каждое занятіе по двѣ группы.

Когда знаки будутъ твердо выучены, для практики слѣдуетъ переписывать изъ любой книги слова знаками Морзе, ставя ихъ отчетливо, съ должными промежутками, чтобы легко

можно было читать написанное. Послѣ нѣсколькихъ занятій, двухъ, трехъ, посвященныхъ перепискѣ, полезно сдѣлать двѣ, три диктовки съ тѣмъ, чтобы ученики записывали буквы прямо знаками Морзе; послѣ чего азбука Морзе навсегда остается въ памяти.

Изученіе знаковъ международнаго алфавита.

Международный алфавитъ легко изучается. Прежде надо выучить учениковъ умѣть писать и читать буквы латинскаго алфавита, а затѣмъ они должны только выучить, что

q	соотвѣтствуетъ	русскому	щ
v	»	»	ж
x	»	»	ъ, ь
y	»	»	ы
ä	»	»	я
ö	»	»	ч
é	»	»	ѣ
j	»	»	й
ü	»	»	ю

ń, *à* и å — имѣютъ свои знаки, данные въ таблицѣ.

Остальныя буквы латинскаго алфавита соотвѣтствуютъ тѣмъ же буквамъ русскаго алфавита.

Обученіе работать ключемъ Морзе.

Въ началѣ обученія никогда не слѣдуетъ сажать прямо къ аппарату Морзе, а необходимо пройти предварительныя упражненія и всѣ шесть группъ знаковъ на глухомъ ключѣ.

Глухой ключъ долженъ быть одинаковаго размѣра съ рабочимъ ключемъ и съ тѣмъ же роамахомъ, но только не связанъ съ аппаратомъ Морзе.

При обученіи слѣдуетъ за образецъ брать ключъ Морзе по своимъ размѣрамъ одинаковымъ съ ключемъ Брауна, но никакъ не съ ключемъ Дюкрете.

Положеніе руки на ключѣ.

Ручку ключа слѣдуетъ брать тремя пальцами правой руки: большимъ, указательнымъ и среднимъ, остальные пальцы неплотно прикладываются къ ладони. Средній палецъ по возможности долженъ быть согнутъ.

Садиться слѣдуетъ нѣсколько въ сторонѣ ключа, лѣвѣе его, не болѣе полуаршина такъ, чтобы локоть руки находился противъ ручки ключа и въ уровень съ нимъ. Кисть руки не сгибать дугообразно.

Сжимать ручку ключа не слѣдуетъ, нужно держать ее не крѣпко и не надавливать на нее въ ту или другую сторону.

Въ такомъ положеніи слѣдуетъ продержать руку, не надавливая на ключъ въ теченіе пяти минутъ; затѣмъ давъ отдыхъ рукѣ, снова повторяютъ этотъ пріемъ два, три раза. Этимъ получается привычка руки на ключѣ.

Ключъ привинчивается къ краю стола неподвижно, рука нигдѣ не должна имѣть опоры, кромѣ пальцами на ключѣ.

За положеніемъ руки въ началѣ обученія слѣдуетъ строго слѣдить и поправлять, если ученикъ дѣлаетъ ошибки.

Общія условія работы ключемъ.

Скорость и отчетливость пріема и передачи радіограммы возможна лишь при условіи правильной работы ключемъ, т. е. когда передаваемые знаки отчетливы, съ правильнымъ размѣромъ тире, точекъ, промежутковъ между ними, иначе на лентѣ будутъ постоянныя ошибки, неясности, и отъ плохой работы ключемъ попросту нельзя будетъ прочитать радіограммы.

Въ началѣ обученія не слѣдуетъ торопиться, скорость придетъ сама по себѣ, по мѣрѣ усваиванія работы на ключѣ.

Вся работа руки заключается въ пальцахъ и нѣсколько въ самой кисти. Рука не должна ходить; достаточно слегка, сокращая мускулы пальцевъ, получать должное нажатіе.

Скорость воспроизведенія знаковъ Морзе при безпроволочномъ телеграфѣ всегда значительно меньше, чѣмъ при бере-

говомъ телеграфѣ, такъ какъ нажиманіемъ ключа мы вызываемъ рядъ явленій, а не просто замыканіе тока.

Чѣмъ передача производится на бо́льшихъ разстояніяхъ, тѣмъ работа на ключѣ должна быть медленнѣе.

Обученіе передачи знаковъ Морзе по счету.

Предварительныя упражненія.

Ученики сажаются за учебные столы и каждому дается глухой ключъ.

Обучающій заставляетъ прежде всего выбивать по счету, при чемъ съ каждымъ счетомъ ученики надавливаютъ (встряхиваютъ) на ключѣ.

Обучающій говоритъ:

1) «точки» - - - - - - - - - - , считая: *разъ*, *разъ*, *разъ*, *разъ*, *разъ*, *разъ и т. д.*

2) «тире» — — — — — — , считая: *разъ-два-три*, *разъ-два-три*, *разъ-два-три*, *и т. д.*

3) «точка, тире» - — - — - — - — - — , считая *разъ*, *разъ-два-три*, *разъ*, *разъ-два-три и т. д.*

4) «двѣ точки, тире» - - — - - — - - — , считая: *разъ*. *разъ*, *разъ-два-три*, *разъ*, *разъ*, *разъ-два-три и т. д.*

5) «три точки, тире» - - - — - - - — - - - — и т. д.

6) «четыре точки, тире» - - - - — - - - - — - - - - — , и т. д. считая каждый разъ сообразно знакамъ подъ рядъ по десяти разъ.

Послѣ этого приступаютъ къ выбиванію буквъ всѣхъ шести группъ по порядку.

При этомъ для изученія выбиванія буквъ говорится громко: «буква а», затѣмъ считаютъ *разъ*, *разъ-два-три*, разъ-два-три, (счетъ напечатанный простымъ шрифтомъ произносится другимъ голосомъ, чтобы дать промежутокъ равный тремъ точкамъ и въ это время на ключѣ не надавливаютъ) *разъ*, *разъ-два-три*, разъ-два-три, *разъ*, *разъ-два-три*, разъ-два-три и т. д.

Предварительныя упражненія проходятся въ два часовыхъ урока, затѣмъ каждая группа проходится въ часовой урокъ.

Такимъ образомъ въ восемь часовыхъ уроковъ проходятся всѣ упражвенія, непремѣнно всѣ по счету. Слѣдуетъ помнить, что раньше, чѣмъ обучать на ключѣ знакамъ, ученики должны твердо выучить азбуку Морзе, какъ указано выше.

Когда всѣ упражненія на ключѣ по счету пройдены и ученики твердо усвоили, переходятъ къ обученію передачи словъ по счету.

Учитель пишетъ на доскѣ какое либо слово напримѣръ

М О Р З Е

«Морзе»: — — — — — - — - — — - - - и начинаетъ считать: *разъ-два-три*, *разъ-два-три*, разъ-два-три, *разъ-два-три*, *разъ-два-три*, *разъ-два-три*, разъ-два-три, *разъ*, *разъ-два-три*, *разъ*, разъ-два-три, *разъ-два-три*, *разъ-два-три*, *разъ*, *разъ*, разъ-два-три, *разъ*, разъ-два-три, разъ-два-три и т. д. (т. е. два тире, промежутокъ между словами) и снова тоже слово до десяти разъ).

Счетъ курсивомъ говорится однимъ голосомъ, простымъ шрифтомъ — другимъ, пониженнымъ голосомъ.

Когда ученики безошибочно будутъ работать на ключѣ по счету, они повторяютъ тѣ же упражненія, но со счетомъ про себя.

Затѣмъ ученики сажаются за ключи, соединенные съ аппаратомъ Морзе, попарно, и пріучаются передавать другъ другу постояннымъ токомъ образцы радіограммъ съ соблюденіемъ правилъ переговоровъ.

Когда ученики достигнутъ отчетливыхъ знаковъ на лентѣ, они могутъ считаться подготовленными къ передачѣ на отправительной станціи.

Обученіе принимать радіограммы на слухъ.

По окончаніи вышеприведеннаго курса обученія, ученики упражняются въ пріемѣ на слухъ съ телефонными пріемниками Попова и Шлемильха.

При твердомъ знаніи азбуки Морзе, это обученіе легко и скоро заканчивается, такъ какъ въ телефонѣ слышенъ шумъ, (трескъ), продолжительностью соотвѣтственной тире и точкамъ.

Привычка принимать на слухъ сама по себѣ пріобрѣтается при работѣ пріемной станціи, такъ какъ ударникъ отчетливо выбиваетъ, производя частые удары по кохереру, знаки Морзе; эта привычка еще потому пріобрѣтается, что телеграфистъ долженъ на пріемной станціи при пишущемъ приборѣ не столько читать ленту, сколько прислушиваться къ работѣ ударника. Очень часто якорь аппарата Морзе можетъ дать перерывъ на лентѣ въ то время, когда ударникъ работаетъ правильно.

ОТДѢЛЪ V.

Безпроволочный телеграфъ Маркони.

Въ серединѣ 1896 года молодой физикъ итальянецъ Маркони, будучи еще ученикомъ профессора Риги, объявилъ объ изобрѣтеніи имъ безпроволочнаго телеграфа, при чемъ его приборы, какъ отправительной, такъ и пріемной станціи были составлены по той же схемѣ, какъ это сдѣлалъ въ 1895 году А. Поповъ. Возможно, что Маркони зналъ о работахъ А. Попова, но вѣроятнѣе всего онъ самостоятельно пришелъ къ одинаковому съ А. Поповымъ изобрѣтенію.

Въ Англіи образовалась «Компанія безпроволочнаго телеграфа», обладающая большими средствами для выдѣлки и разработки аппаратовъ Маркони, почему Маркони въ теченіи нѣсколькихъ лѣтъ выработалъ станціи для передачи радіограммъ на большія разстоянія.

Въ 1897 году разстояніе, полученное Маркони, было 15 километровъ, въ 1899 г. — 46 километровъ, въ 1901 г. — 175 и 1500 километровъ, въ 1902 г. до 4500 километровъ.

Большія разстоянія Маркони получилъ, пользуясь береговыми станціями, гдѣ примѣнялись очень сильныя отправительныя станціи.

Судовая пріемная станція Маркони.

Пріемная станція Маркони, обыкновенно употребляемая на судовыхъ установкахъ, устроена слѣдующимъ образомъ.

На общей деревянной доскѣ (рис. 224) размѣщены: кохе-

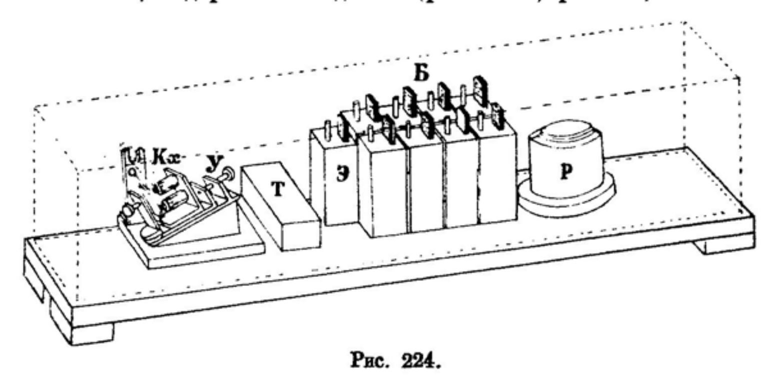


Рис. 224.

реръ, укрѣпленный на особой стойкѣ Кx, ударникъ У, бьющій по кохереру снизу, пріемный трансформаторъ Т (Джиггеръ), одинъ сухой элементъ для цѣпи слабаго тока Э, 8 сухихъ элементовъ, соединенныхъ послѣдовательно, составляющихъ батарею Б для цѣпи сильнаго тока, поляризованное реле Сименса Р. Всѣ приборы закрыты желѣзнымъ кожухомъ (поваaанымъ пунктиромъ), соединеннымъ съ землей. Въ сторонѣ помѣщается аппаратъ Морзе.

Такимъ образомъ, отдѣльныя части приборовъ тѣ же, что мы видимъ у Попова и «Телефункенъ», но по своему устройству они нѣсколько отличаются.

Кохереръ Маркони.

Кохереръ Маркони состоитъ изъ тонкой стеклянной трубочки (рис. 225), изъ которой выкаченъ воздухъ.

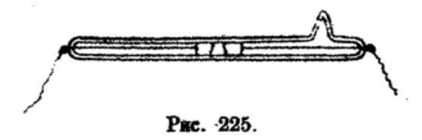


Рис. 225.

Внутри вомѣщено два серебрянныхъ алектрода съ косыка ерѣаамк, между которыми порошокъ, соетоящій нвъ 96% никкеля в 4% серебра.

Концы проволокъ отъ электродовъ выведены наружу и оканчиваются ушками, къ которымъ присоединяются гибкіе проводники, соединенные съ соотвѣтствующими зажимами пріемнаго трансформатора.

Ударникъ включенъ въ цѣпь по схемѣ Попова, но онъ работаетъ болѣе частыми и слабыми ударами по кохереру.

Поляризованное реле Сименса одинаковое съ реле станціи «Телефункенъ», но отличается очень тонкой и точной выдѣлкой.

Пріемный трансформаторъ. «Джиггеръ».

Пріемный трансформаторъ, или какъ его называютъ Джиггеръ, устроенъ нѣсколько иначе чѣмъ системы «Телефункенъ» и въ немъ и заключается главная особенность пріемныхъ станцій Маркони.

Въ деревянномъ ящикѣ (рис. 226) помѣщается катушка

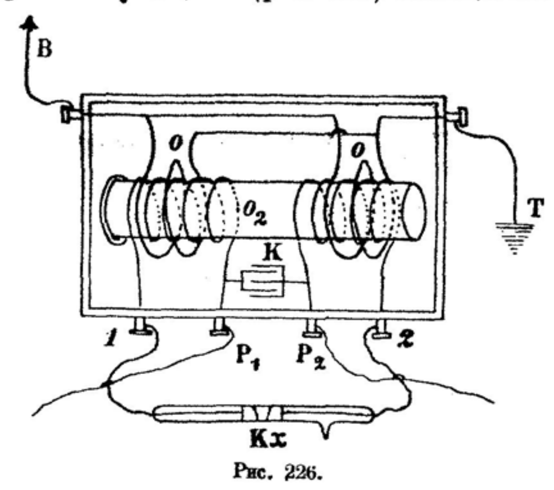


Рис. 226.

на которой имѣется двѣ обмотки: первичная O^1 включаемая въ воздушный проводъ и вторичная O^2, включаемая въ замкнутый контуръ колебаній, при чемъ первичная обмотка дѣлится на двѣ части, концы которыхъ соединяются параллельно.

Вторичная обмотка раздѣляется также на двѣ равныя части, при чемъ крайніе ихъ концы присоединены къ кохереру, внутренніе присоединены къ обкладкамъ конденсатора и къ зажимамъ, къ которымъ присоединяется цѣпь реле.

Всѣ части джигтера задѣланы въ деревянный запломбированный ящикъ, на которомъ имѣется лишь шесть зажимовъ, 2 для воздушнаго и земного проводовъ, два (1 — 2) для кохерера и два P_1 P_2 для цѣпи реле.

Джиггеры отпускаются соотвѣтственно той длинѣ волны на которую настроена воздушная сѣть, а если нужно приспособить пріемную станцію на нѣсколько длинъ волнъ, то соотвѣтственно каждой длинѣ отпускается особый джиггеръ.

Полная схема пріемной станціи образца 1899 г.

На рисункѣ 227 дана полная схема, пріемной станціи обр. 1899 г. Здѣсь особенности слѣдующія.

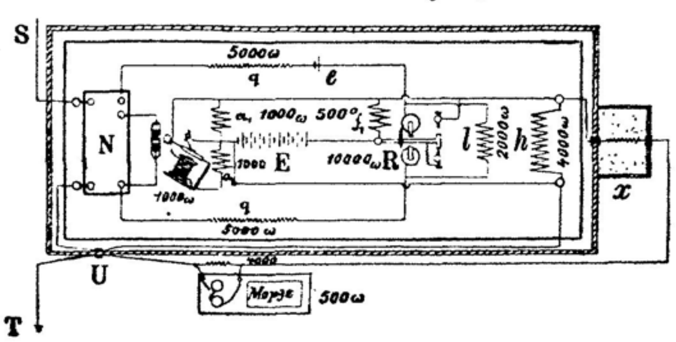


Рис. 227.

Колебанія въ воздушномъ проводѣ, первичной обмоткѣ джигтера и земномъ проводѣ состаиляютъ первую цѣпь колебаній.

Замкнутый контуръ волебаній составляется изъ кохерера, вторичной обмотки я конденсатора.

Въ цѣпи слабаго тока введены но обѣ стороны самовндукціи для предовращенія распространенія колебаній въ осталь-

ныхъ цѣпяхъ и реле (сопротивленіе обмотокъ реле 1000 омъ) Реле шунтуется катушкой безъ самоиндукціи I въ 2000 омъ. Перерывъ между контактами реле шунтуется подобной катушкой S, но въ 500 омъ.

Въ цѣпи сильнаго тока включенъ ударникъ (сопр. 1000 омъ) и аппаратъ Морзе (сопр. 500 омъ), при чемъ какъ обмотка ударника, такъ и перерывъ у контакта его якоря шунтуются катушками по 1000 омъ каждая.

Обмотка аппарата Морзе шунтуется 1000 омъ. Кромѣ того введено сопротивленіе 4000 омъ шунтомъ по отношенію большой батареи, чѣмъ достигается большая чувствительность ударника, а слѣдовательно и быстрота передачи.

Одинъ конецъ обмотки аппарата Морзе соединяется съ концомъ приведеннаго шунта черезъ сопротивленіе, заключенное въ особый ящикъ и соединенное съ землей.

Какъ сказано общій наружный желѣзный кожухъ соединенъ съ землей и къ нему присоединены концы обмотки аппарата Морзе и шунта въ 4000 омъ.

Схема новѣйшей станціи Маркони. устанавливаемой для переговоровъ на большія разстоянія.

На рисункѣ 228 дана схема полной станціи для переговоровъ на большія разстоянія.

Слѣва отправительная станція, справа пріемная, въ серединѣ нижняя часть воздушной сѣти.

Для полученія колебаній въ воздушномъ проводѣ, Маркони пользуется индукціей, почему отправительная станція имѣетъ замкнутый контуръ колебаній, самоиндукція котораго составляетъ первичную обмотку отправительнаго трансформатора, въ воздушный проводъ введена вторичная его обмотка. Для измѣненія длины волны Маркони мѣняетъ емкость въ замкнутомъ контурѣ, не мѣняя самоиндукціи и соотвѣтственно измѣняетъ воздушную сѣт

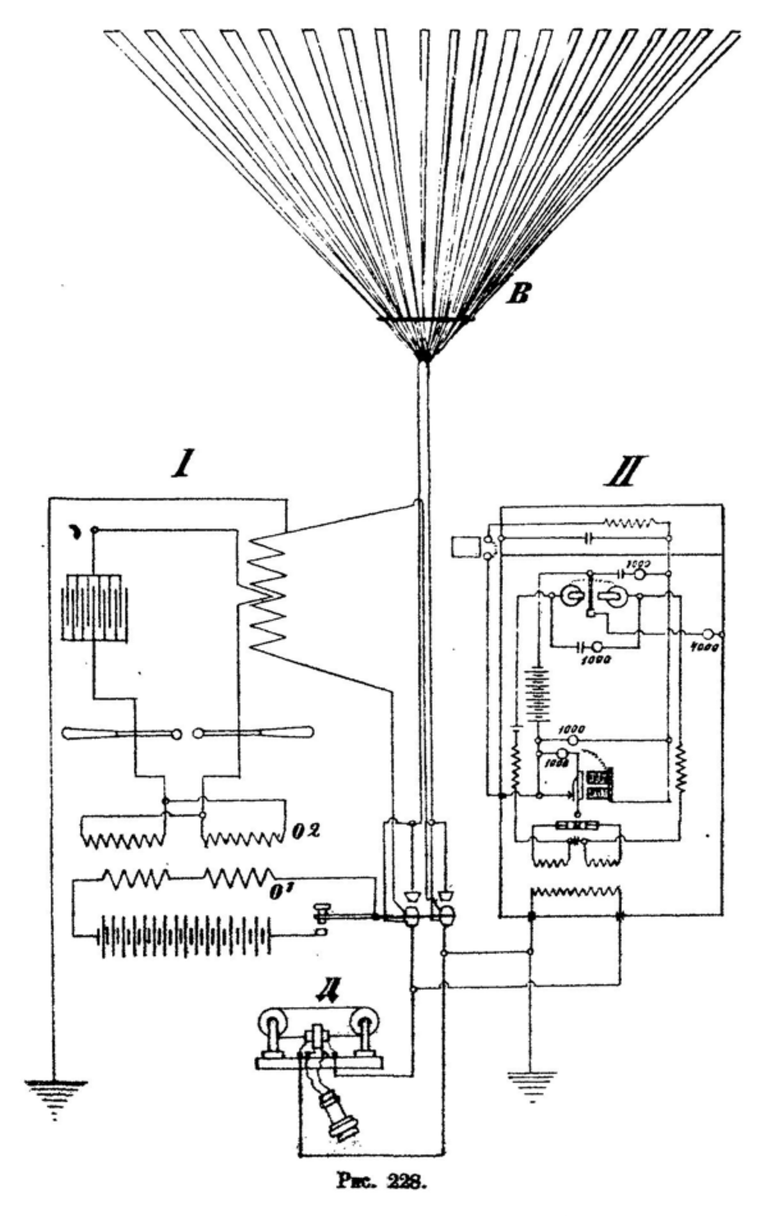


Рис. 228.

Такимъ образомъ отправительный трансформаторъ выра-батывается также отдѣльно для каждой сѣти, какъ в джиггеръ въ пріемной станціи.

Ключъ Морзе имѣетъ особенность: при работѣ отправительной станціи выключаетъ пріемную и, наоборотъ, при пріемѣ выключаетъ отправительную. Пріемная станція въ общемъ схожа съ описанной, здѣсь только добавлены въ шунтахъ конденсаторы и измѣнены сопротивленія шунтовъ.

Подобныя же станціи устанавливаются на судахъ, при чемъ сѣть состоитъ изъ 50 проводовъ (рис. 229), какъ это

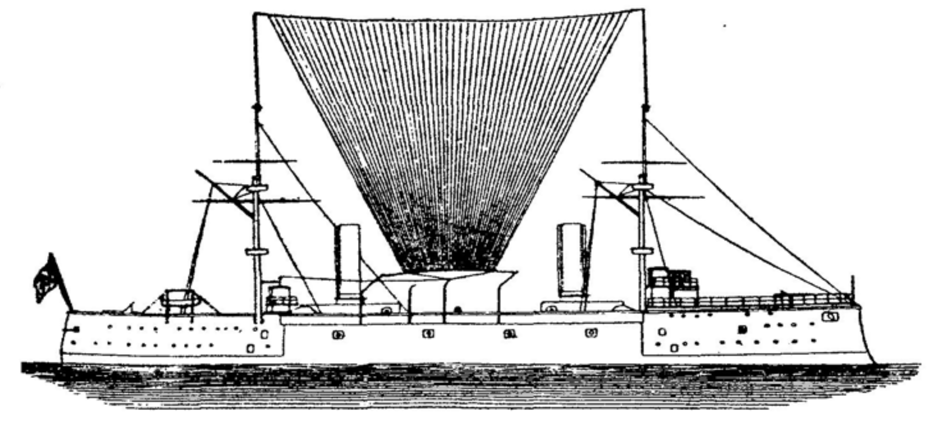
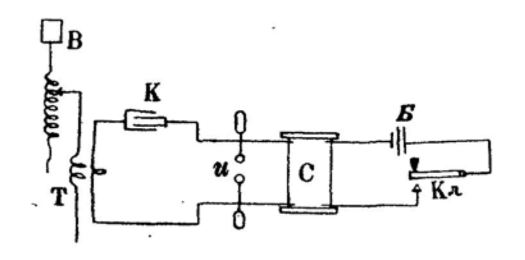


Рис. 229.

было сдѣлано въ 1902 году на итальянскомъ броненосномъ крейсерѣ Карло-Альберто, или же сѣть дѣлается прямой, какъ это часто примѣняетея на судахъ въ послѣднее время. Въ виду невозможности устроить большой воздушной сѣти, размѣровъ употребляемыхъ на берегу, судовыя станціи Маркони ограничиваются дальностью передачи до 500—600 миль, но пріемъ можетъ быть съ значительно большаго разстоянія до 1500 миль, какъ показали опыты.

Настройка етанціи Маркони.

На рвсункѣ 230 показана схема отправительной станціи, на рисунвѣ 231 схема пріемной станціи, приспособленныхъ для настройки.



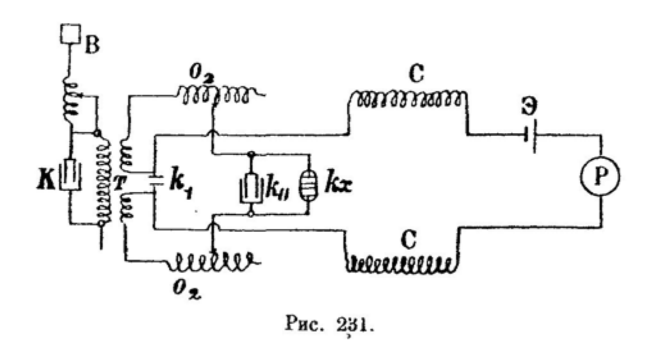


Рис. 231.

Магнитный детекторъ Маркони.

Въ 1902 году при переговорахъ между Кронштадтомъ и станціей Польду на южномъ берегу Англіи, когда Маркони на итальянскомъ крейсерѣ «Карло-Альберто» приходилъ въ Кронштадтъ, Маркони примѣнилъ впервые изобрѣтенный имъ магнитный детекторъ.

Назначеніе.

Магнитный детекторъ принадлежитъ къ обнаруживателямъ колебаній, не требующихъ сложныхъ аппаратовъ и подобно детектору Шлемильха, или телефонному радіо-кондуктору Попова позволяетъ принимать на слухъ въ телефонъ знаки Морзе.

Устройство.

Магнитный детекторъ основанъ на свойствѣ электрическихъ колебаній ослаблять гистерезисъ въ намагниченномъ пучкѣ желѣзныхъ проволокъ (гистеризисомъ называется то заназдываніе въ намагничиваніи, которое всегда бываетъ при намагничиваніи желѣза, находящагося подъ вліяніемъ мѣняющейся намагничивающей силы или подъ вліяніемъ подвижнаго магнита).

На верхней крышкѣ ящика (рис. 232) помѣщается два деревянныхъ шкива М, которые приводятся въ равномѣрное вращеніе часовымъ механизмомъ, помѣщеннымъ въ самомъ ящикѣ.

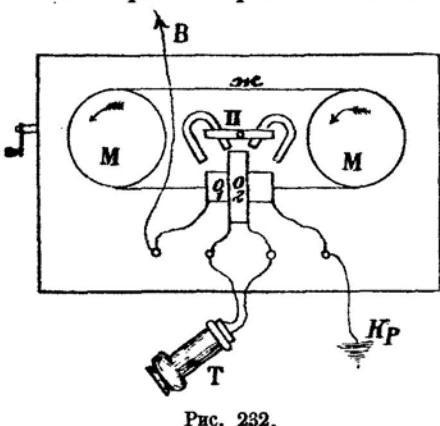


Рис. 232.

Между шкивами натянутъ, въ видѣ безконечнаго кабеля, пучекъ желѣзныхъ проволокъ хорошо вытянутыхъ, сѣченіемъ каждая около 0,5 м/м; при вращеніи получается скорость около 7,5 сантиметровъ въ секунду.

Желѣзный кабель проходитъ черезъ отверстіе въ неподвижной катушкѣ O^1, на которой намотана въ одинъ рядъ мѣдная, изолированная шелкомъ, проволока толщиной 0,5 м/м и длиной 2,4 метра. Концы катушки выведены къ зажимамъ къ которымъ присоединяется воздушный и земной провода.

На эту катушку съ первичной обмоткой надѣта другая катушка со вторичной обмоткой O_2, состоящей изъ такой же мѣдной изолированной проволоки, но сопротивленіемъ равнымъ сопротивленію телефона Т, присоединяемаго къ ея концамъ помощью другой пары зажимовъ.

На крышкѣ неподвижно укрѣплены два подковообразныхъ магнита, сближенные одноименными полюсами, при чемъ они производятъ намагничиваніе той части желѣзнаго кабеля, которая проходитъ черезъ катушку первичной обмотки O^1

Дѣйствіе детектора.

Пустивъ въ ходъ механизмъ, часть желѣзнаго кабеля, приходящаяся у полюсовъ магнитовъ, будетъ намагничиваться и размагничиваться подъ вліяніемъ магнитовъ и въ телефонѣ никакого шума не будетъ слышно.

Какъ только колебанія пройдутъ по первичной катушкѣ, гистерезисъ будетъ меньше (запаздываніе намагничиванія станетъ меньше) и вслѣдствіе этого во вторичной катушкѣ будетъ индуктироваться токъ, что будетъ обнаруживаться въ телефонѣ шумомъ.

Маркони считаетъ свой детекторъ чувствительнѣе обыкновеннаго кохерера и пользовался имъ при переговорахъ на большія разстоянія. По простотѣ своего устройства детекторъ очень удобенъ въ обращеніи.